Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Estudio de viabilidad económica del proyecto de ejecución de la ampliación de la superficie de producción y almacenamiento en la fábrica Barquillos y Galletas TANIS

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:

Adrián Sanz Collados

Dirigido:

Rubén Diego Carrera

Titulación:

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, Diciembre de 2016

Resumen del Proyecto "Estudio de viabilidad económica del proyecto de ejecución de la ampliación de la superficie de producción y almacenamiento en la fábrica Barquillos y Galletas TANIS"

Autor: Adrián Sanz Collados

Dirigido: Rubén Diego Carrera

Convocatoria: Diciembre 2016

Palabras clave: Estudio viabilidad económica, Proyecto ejecución, Producción, Productividad, indicadores de rentabilidad, inversión, PAYBACK, VAN, TIR

Introducción

La empresa cántabra Barquillos y Galletas Tanis tiene previsto realizar una ampliación de su capacidad de producción, para lo cual, debe además abordar una ampliación física de la superficie útil actual de su factoría. En el seno del presente proyecto se lleva a cabo la redacción del proyecto constructivo y se culmina con la realización de un estudio económico en el que se toma como insumo de partida el coste de ejecución material de las obras, más

el coste de la inversión en la implantación tecnológica necesaria para el incremento de la capacidad de producción.

El primer objetivo del proyecto es llevar a cabo una reforma estructural en el almacén de la planta 0, consistente en la creación de una nueva planta destinada también al almacenamiento de materias primas y productos terminados, ya que existe altura suficiente para poder llevar a cabo esta nueva planta.

La nueva planta tiene una superficie de unos 800 m^2, aproximadamente 30 x 37 m en planta, y dejará una altura libre en ambas plantas de al menos 4 m.

Para su dimensionamiento, se ha modelado la estructura con el programa CYPE.

La unión entre la actual planta 0 por la zona de almacenaje y la nueva planta 1 se llevará a cabo por medio de un montacargas.

El proyecto culmina con un estudio de rentabilidad económica en el que se analiza la rentabilidad de la inversión (reforma estructural, más nuevas líneas de producción), con base a un total de nueve escenarios de evolución alternativos, en donde se analiza y establecen conclusiones a partir del VAN, TIR y PAYBACK.

Metodología

Se toman como datos de partida los aportados por la empresa, correspondientes al resultado del último ejercicio fiscal. También se aporta el coste tecnológico de la inversión, ya que el coste de la reforma estructural se ha obtenido en el seno del presente proyecto.

Estos datos de partida son:

Inversión inicial:

I-	Reforma Estructural:	219.268,05 €
II-	Nuevas Líneas de Producción:	600.000,00 €
Inversión total que se pretende llevar a cabo		*819.268,05 €*

Producción / Facturación

- La empresa tiene actualmente una *facturación anual* de 1.500.000 €
- En el último ejercicio, la empresa obtuvo con un *beneficio neto* del 5%, que traducido a flujo de caja neto, supone un montante de 75.000 €.

Se plantea un total de nueve hipótesis sobre las que trabajar, tres de ellas sobre la facturación esperada una vez acometida la inversión, y otras tres sobre el beneficio neto con el que lograrán trabajar una vez optimicen su productividad con la nueva tecnología. Cada una de las tres hipótesis para ambos casos se corresponde con los escenarios:

- Pesimista.
- Realista.
- Optimista.

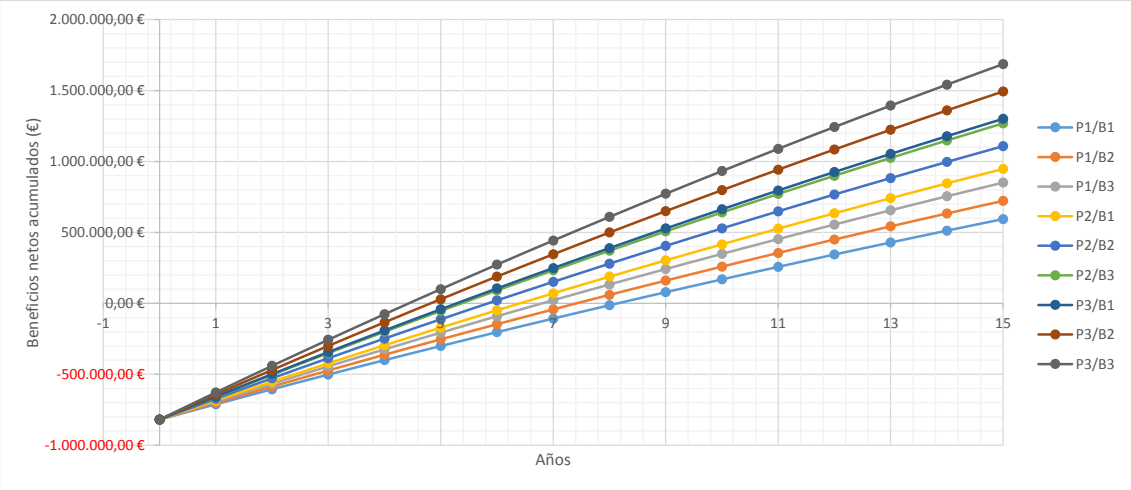
		Facturación (€)	Hipótesis
Producción/Facturación	Pesimista	2.000.000,00	(P1)
	Realista	2.500.000,00	(P2)
	Optimista	3.000.000,00	(P3)

		Bº Neto	
Beneficios netos	Pesimista	5,50 %	(B1)
	Realista	6,00 %	(B2)
	Optimista	6,50 %	(B3)

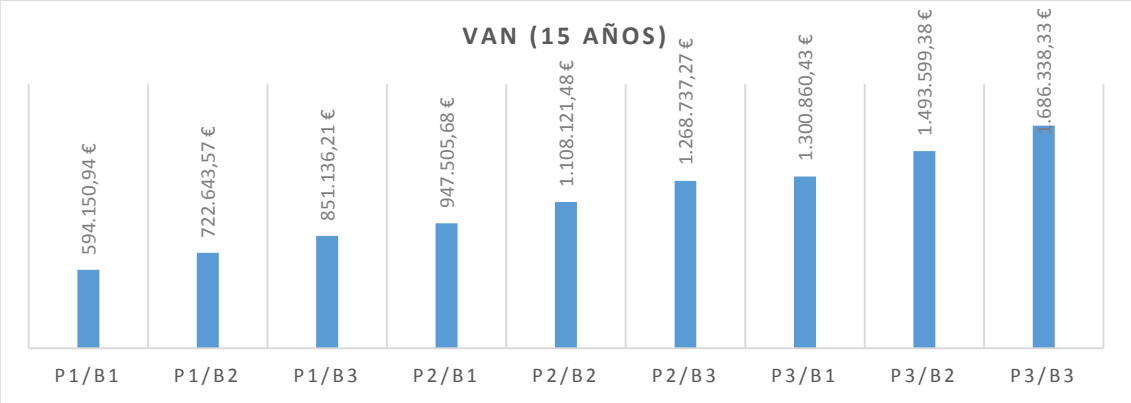
COMBINACIÓN	PRODUCCIÓN	BENEFICIO
P1B1	P1	B1
P1B2		B2
P1B3		B3
P2B1	P2	B1
P2B2		B2
P3B3		B3
P3B1	P3	B1
P3B2		B2
P3B3		B3

Conclusiones

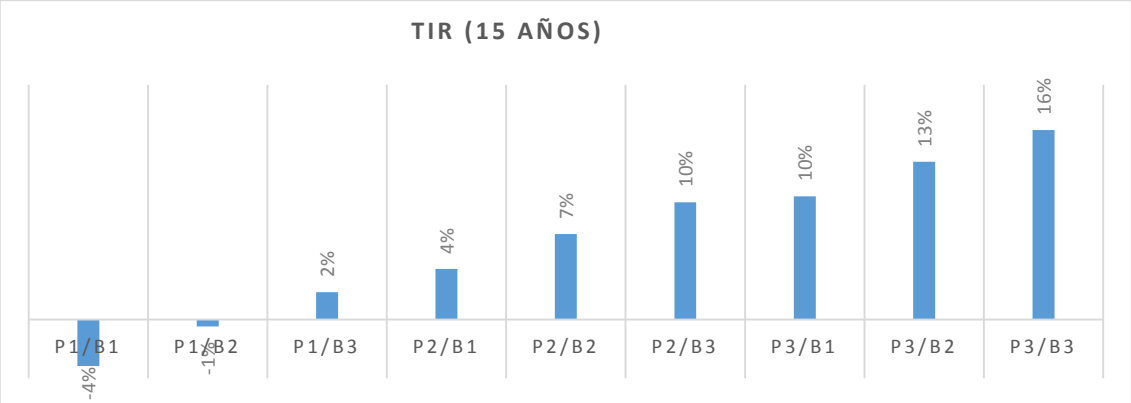
BENEFICIO NETO ACUMULADO:



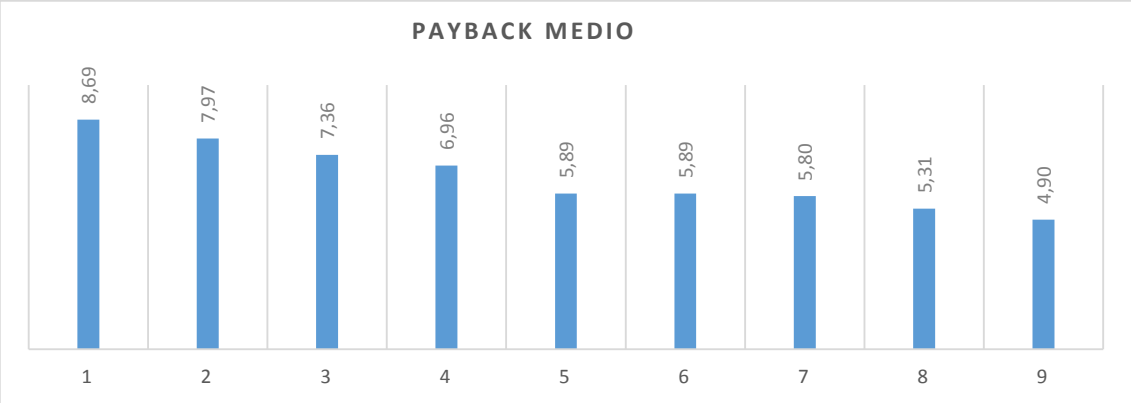
VAN A 15 AÑOS:



TIR A 15 AÑOS:



PAYBACK MEDIO:



Desde el punto de vista económico, analizando las gráficas anteriores se establecen las siguientes **conclusiones**:

- Considerando el estudio económico a 15 años, el VAN en siempre >0, por lo que resultaría una inversión atractiva desde el punto de vista de este indicador. Como cabe esperar el VAN es tanto mayor cuanto más optimista es la hipótesis considerada.
- El VAN de la hipótesis "más probable", que sería la P2/B2, supera los 1,1 M€ de beneficio neto acumulado en 15 años.
- Sin embargo, el TIR es negativo en las hipótesis más pesimistas en cuanto a incremento de la facturación, en concreto en las hipótesis P1/B1 y P1/B2. Desde este punto de vista la inversión no sería atractiva y es necesario considerar que existe una cierta probabilidad de que estos dos escenarios alternativos puedan acontecer en la realidad, lo que debería indica un cierto punto de reserva de cara a la toma de decisión del empresario.
- Atendiendo al TIR, en las hipótesis P1/B3 y P2/B1, aunque la tasa es positiva, comparado con la rentabilidad de otras potenciales inversiones, por ejemplo el mercado de valores o financiero, no es del todo atractiva la idea de invertir en el presente proyecto. En todo caso en la hipótesis P2/B1 se estaría en un límite suficientemente razonable como para marcar el límite de las expectativas (TIR 4%).
- En las hipótesis más ventajosas, se tiene hasta un TIR del 16%, que evidentemente es un valor muy atractivo para la empresa, con un VAN asociado a 15 años de casi 1,7 M€ de beneficio neto acumulado.
- El TIR de la hipótesis "más probable", que sería la P2/B2, es del 7%, suficientemente atractivo como para acometer la inversión.

- El PAYBACK medio disminuye conforme mejora la hipótesis considerada, desde los 8,89 años (caso más desfavorable), hasta los 4,90 años (caso más favorable).
- El PAYBACK de la hipótesis "más probable", que sería la P2/B2, es de 5,89 años, un tiempo objetivamente interesante para los intereses de la empresa.

Desde el punto de vista general se puede concluir que, teniendo en cuenta que se han considerado valores de facturación y beneficio conservadores, del lado de la seguridad, a buena cuenta resultará una inversión rentable para la empresa. Si bien es cierto que, con los cálculos realizados y los resultados obtenidos, una parte de las hipótesis más pesimistas dan lugar a una inversión no atractiva para la empresa.

Sin embargo, al estudio de rentabilidad económica también se le deben añadir otros factores colaterales de vital importancia, como es el hecho de posibilitar el crecimiento de la actividad económica de una empresa familiar, con la posibilidad de generar su perduración en las siguientes generaciones, mejorando la competitividad y posibilidad de penetración en nuevos mercados, a la vez que se fijan y crean nuevos puestos de trabajo y se posibilita una mejora de la actividad económica en el área de influencia de la fábrica, por lo que desde el punto de vista socioeconómico, la inversión es aún más atractiva que lo estimado en los cálculos realizados.

Abstract of the project "Economic Viability Analysis about the realisation Project of the production and storage area in the Barquillos y Galletas TANIS factory".

Author: Adrián Sanz Collados

Director: Rubén Diego Carrera

Date: December 2016

Key words: Economic viability analysis, realisation Project, Production, Productivity, profitability indicators, investment, PAYBACK, NPV (Net Present value), IRR (Internal Rate of Return)

Introduction

The Cantabrian company Barquillos y Galletas Tanis plans to expand its production capacity, for which it must also address a physical expansion of the current useful area of its factory. Within the scope of the present project, the drafting of the construction project is carried out and culminates in the carrying out of an economic study in which the cost of the material execution of the works is taken as the starting material, plus the cost of the

investment in The technological implantation necessary for the increase of the production capacity.

The first objective of the project is to carry out a structural reform in the warehouse of plant 0, consisting in the creation of a new plant destined also for the storage of raw materials and finished products, since there is sufficient height to be able to carry out this New plant

The new plant has an area of about 800 m^2, approximately 30 x 37 m in floor, and will leave a height free in both plants of at least 4 m.

For its dimensioning, the structure has been modeled with the CYPE program.

The connection between the existing plant 0 through the storage area and the new plant 1 will be carried out by means of a forklift.

The project culminates with an economic profitability study analyzing the return on investment (structural reform, new production lines), based on a total of nine alternative evolution scenarios, where it analyzes and draws conclusions to From the NPV, IRR and PAYBACK.

Methodology

The data provided by the company are taken as starting data, corresponding to the result of the last fiscal year. The technological cost of the investment is also provided, since the cost of structural reform has been obtained in the present project.

These starting data are:

Initial investment::

I-	Structural Reform::	219.268,05 €
II-	New Production Lines:	600.000,00 €
	Total investment	*819.268,05 €*

Production / Billing

- The company currently has an annual turnover of 1.500.000 €
- In the last financial year, the company obtained a net profit of 5%, which translated into net cash flow, amounts to75.000 €.

There are a total of nine hypotheses on which to work, three of them on the expected billing once the investment is undertaken, and another three on the net profit that they will be able to work once they optimize their productivity with the new technology. Each of the three hypotheses for both cases corresponds to the scenarios:

- Pessimist.
- Realistic.
- Optimistic.

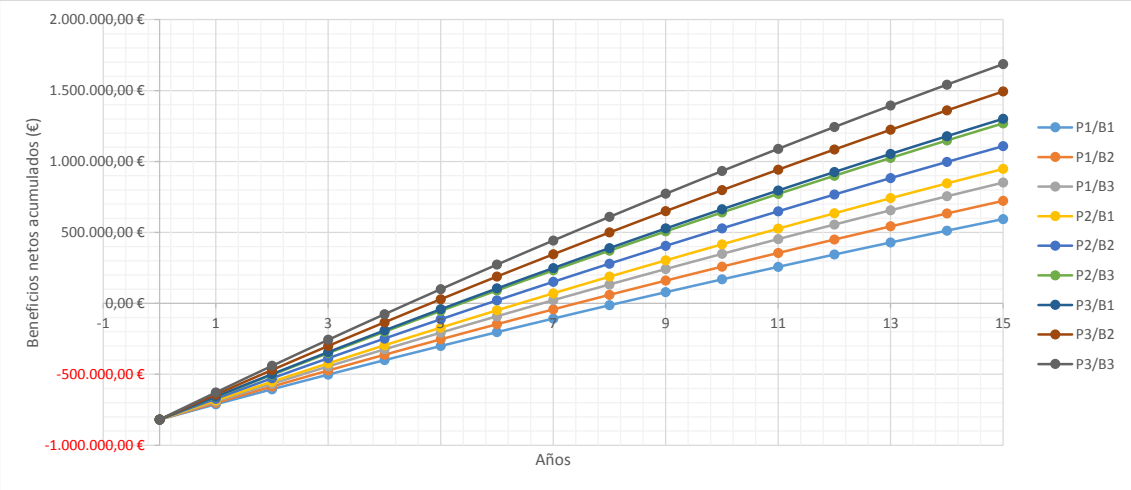
		Billing (€)	Hypothesis
Production/Billing	Pessimist	2.000.000,00	(P1)
	Realistic	2.500.000,00	(P2)
	Optimistic	3.000.000,00	(P3)

		Bº Net	
Net benefits	Pessimist	5,50 %	(B1)
	Realistic	6,00 %	(B2)
	Optimistic	6,50 %	(B3)

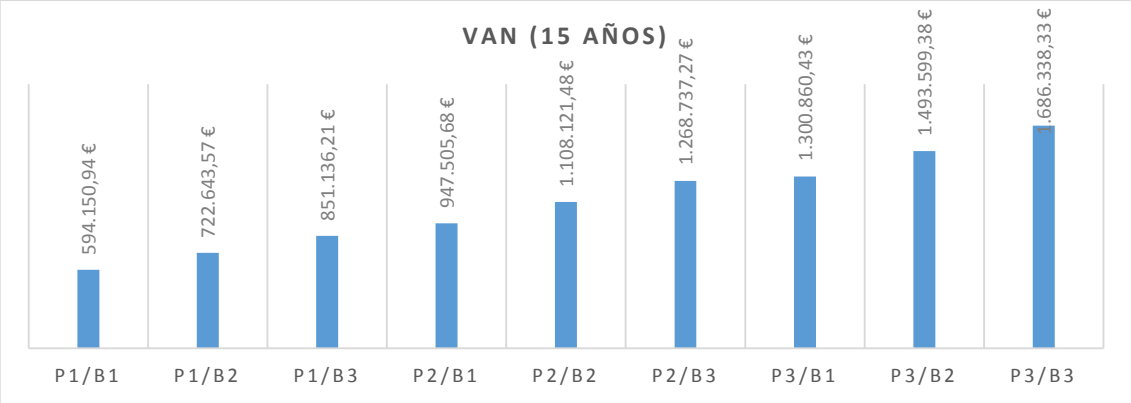
COMBINATIÓN	PRODUCTION	BENEFIT
P1B1	P1	B1
P1B2		B2
P1B3		B3
P2B1	P2	B1
P2B2		B2
P3B3		B3
P3B1	P3	B1
P3B2		B2
P3B3		B3

Conclusions

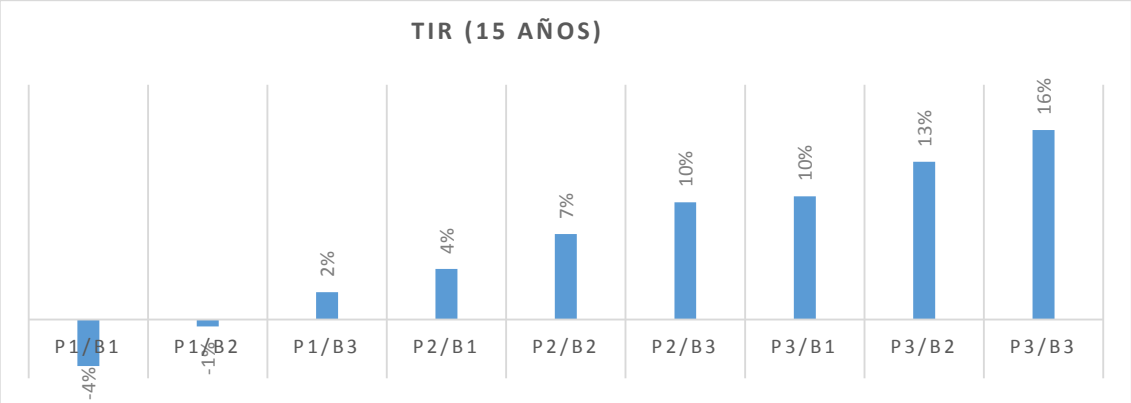
NET BENEFIT ACCUMULATED:



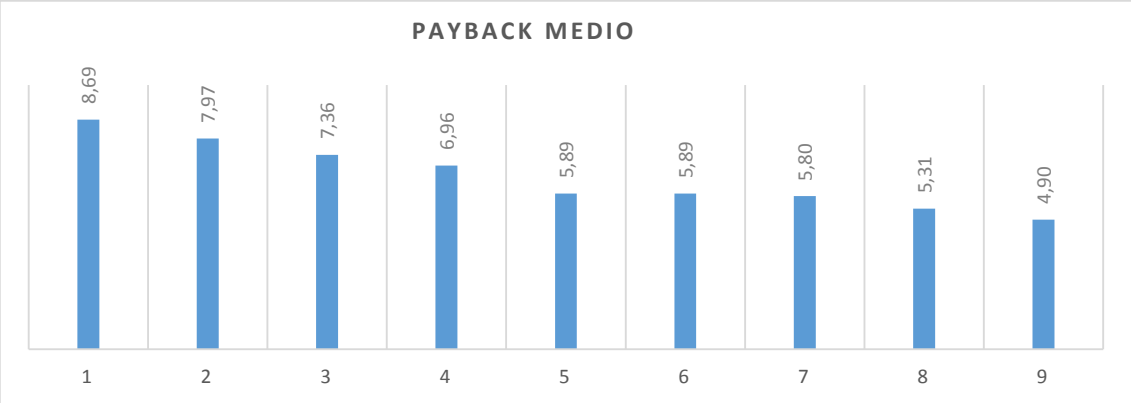
NPV TO 15 YEARS:



IRR TO 15 YEARS:



PAYBACK :



From the economic point of view, analyzing the previous graphs the following **conclusions** are established:

- Considering the 15 year economic study, the NPV is always> 0, so it would be an attractive investment from the point of view of this indicator. As expected the NPV is all the greater the more optimistic the hypothesis considered.
- The NPV of the "most likely" hypothesis, which would be the P2 / B2, exceeds 1.1 M € net profit accumulated in 15 years.
- However, the IRR is negative in the most pessimistic assumptions regarding the increase in turnover, specifically in scenarios P1 / B1 and P1 / B2. From this point of view the investment would not be attractive and it is necessary to consider that there is a certain probability that these two alternative scenarios can happen in reality, which should indicate a certain reserve point in the face of the decision making of the entrepreneur.
- In view of the IRR, in hypotheses P1 / B3 and P2 / B1, although the rate is positive, compared to the profitability of other potential investments, for example the stock market or financial, the idea of investing in the Present project. In any event, the hypothesis P2 / B1 would be at a reasonable enough limit to mark the limit of expectations (IRR 4%).
- In the most advantageous scenarios, there is even a 16% IRR, which is clearly a very attractive value for the company, with a 15-year NPV of almost 1.7M € accumulated net profit.
- The IRR of the "most likely" hypothesis, which would be the P2 / B2, is 7%, attractive enough to undertake the investment.

- The PAYBACK decreases as the hypothesis under consideration improves, from 8.89 years (worst case) to 4.90 years (most favorable case).
- The PAYBACK of the "most probable" hypothesis, which would be the P2 / B2, is 5.89 years, an objectively interesting time for the interests of the company.

From the general point of view it can be concluded that, considering that conservative billing and profit values have been considered, on the security side, a good account will result in a profitable investment for the company. Although it is true that, with the calculations made and the results obtained, some of the more pessimistic hypotheses give rise to a non-attractive investment for the company.

However, the study of economic profitability must also include other factors of vital importance, such as enabling the growth of the economic activity of a family business, with the possibility of generating its continuity in the following generations, improving The competitiveness and the possibility of penetration in new markets, at the same time as new jobs are created and created and an improvement of the economic activity in the area of influence of the factory is possible, reason why from the socioeconomic point of view, The investment is even more attractive than estimated in the calculations made.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS,
SANTANDER

TRABAJO FIN DE MÁSTER

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN LA FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS

Alumno: Adrián Sanz Collados
Tutores: Rubén Diego Carrera

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, Diciembre de 2016

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA **1**

1 ANTECEDENTES **2**

2 EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN **2**

3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD. ESTADO ACTUAL **4**

4 OBJETIVO DEL PROYECTO **7**

INTRODUCCIÓN 7
DESCRIPCIÓN 7

5 DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES **8**

1 ZAPATAS DE CIMENTACIÓN. **8**

1.1 EJECUCIÓN DE ZAPATAS 8
1.1.1 Tareas Previas *8*
1.1.2 Replanteo *9*
1.2 PROCESO CONSTRUCTIVO 10
1.2.1 Excavación y Hormigón de Limpieza *10*
1.2.2 Armaduras *10*
1.2.3 Juntas *11*
1.2.4 Curado del Hormigón *11*
1.2.5 Aspectos a Tener en Cuenta *12*

2 PILARES. **12**

2.1 PROCESO CONSTRUCTIVO 12
2.1.1 Armaduras *13*
2.1.2 Encofrados *13*
2.1.3 Hormigonado *14*
2.1.4 Desencofrado *15*
2.1.5 Juntas *15*
2.1.6 Curado *15*
2.1.7 Aspectos a Tener en Cuenta *16*

3 FORJADO **17**

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. 17
3.2 PROCESO DE EJECUCIÓN. 17
3.2.1 FASES DE EJECUCIÓN. *17*
3.2.2 CONDICIONES DE TERMINACIÓN. *17*
3.3 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO. 17

4 MONTACARGAS **18**

4.1 TIPOS DE MONTACARGAS. CLASIFICACIÓN GENERAL 18
4.1.1 ELEVADORES ELÉCTRICOS *18*
4.1.2 ELEVADORES HIDRÁULICOS *19*
4.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE ELEVADOR 20
4.3 COMPONENTES DEL MODELO DE DISEÑO ESCOGIDO 21

ANEXO I – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD **23**

ANEXO II – CÁLCULO ESTRUCTURAL 80

ANEXO III –ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA 264

ANEXO IV –DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA 279

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS 303

1. LOCALIZACIÓN 304
2. EMPLAZAMIENTO 304
3. PLANTA GENERAL 304
4. PLANTA EDIFICIO ACTUAL 304
5. PLANTA SUPERIOR ACTUAL 304
6. PLANTA SUPERIOR CON LA REMODELACIÓN 304
7. MODELO 3D ESTRUCTURA 304
8. CIMENTACIÓN 1 304
9. CIMENTACIÓN 2 304

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES 314

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO 375

CUADRO DE PRECIOS Nº1 377
CUADRO DE PRECIOS Nº2 379
MEDICIÓN 384
PRESUPUESTO GENERAL 388

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1 ANTECEDENTES

El documento aquí expuesto supone el Trabajo Final de Máster del alumno Adrián Sanz Collados.

Su entrega, presentación y aprobación supone la culminación del Máster y consecuentemente, le otorga al alumno el título de "Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos".

El presente Trabajo Final de Máster consta de la redacción del Proyecto de Ejecución de la reforma estructural para la ampliación de la superficie de almacenamiento en la fábrica BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS S.L.

Dicha factoría se encuentra en el municipio de Santiurde de Toranzo, en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Se trata de una parcela de uso industrial, con una superficie total de 1, 0741 Ha, con una superficie construida de 2.964 m^2, que data del año 1990, repartido en una planta -1 destinada a almacén, de 988 m2 de superficie, y una planta 0 de uso industrial, de 1.976 m^2.

Con la reforma estructural propuesta se pretende construir, sobre la planta 0, una planta +1 de aproximadamente 800 m^2, incrementando así la capacidad de almacenamiento y habilitando espacio para implantar nuevas líneas de producción que nos permitirán ofrecer al mercado productos emergentes y que están en alza.

Como parte importante del Trabajo se incluye un Estudio de Rentabilidad Económica. Mediante dicho Estudio se pretende obtener y comparar los diferentes valores, expresados en años, de Pay-back que supone la inversión a realizar. También se calcularán otros indicadores de rentabilidad como son VAN y TIR. Una vez obtenidos resultados para las diferentes hipótesis propuestas, se expondrán unas conclusiones finales.

2 EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN

Tal como se ha indicado, la actuación se emplaza en la fábrica de la empresa dedicada a la Industria galletera, en la localidad de Soto Iruz, tal como se indica en la siguiente imagen:

Figura 1. Ubicación de la zona de actuación. Localidad de Soto Iruz.

La factoría de BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS S.L. se levanta en la referencia catastral 39078A003002540001YF, en virtud de la imagen mostrada a continuación.

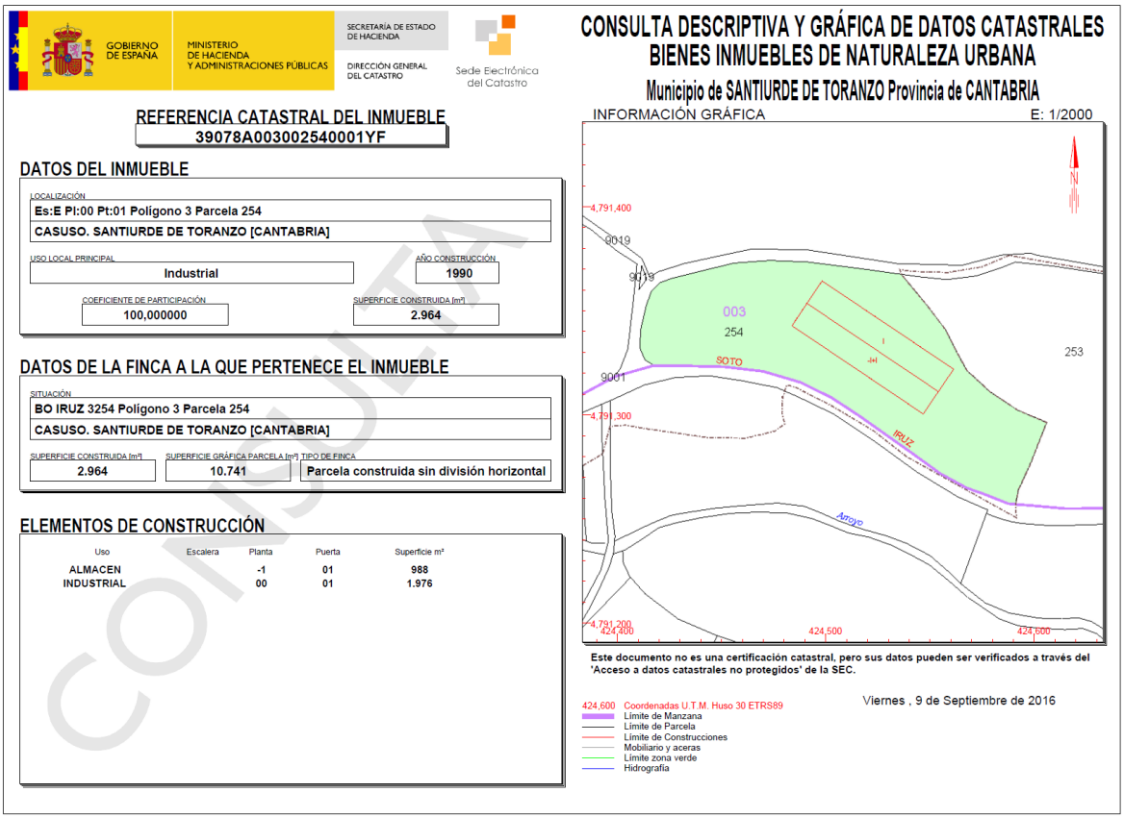
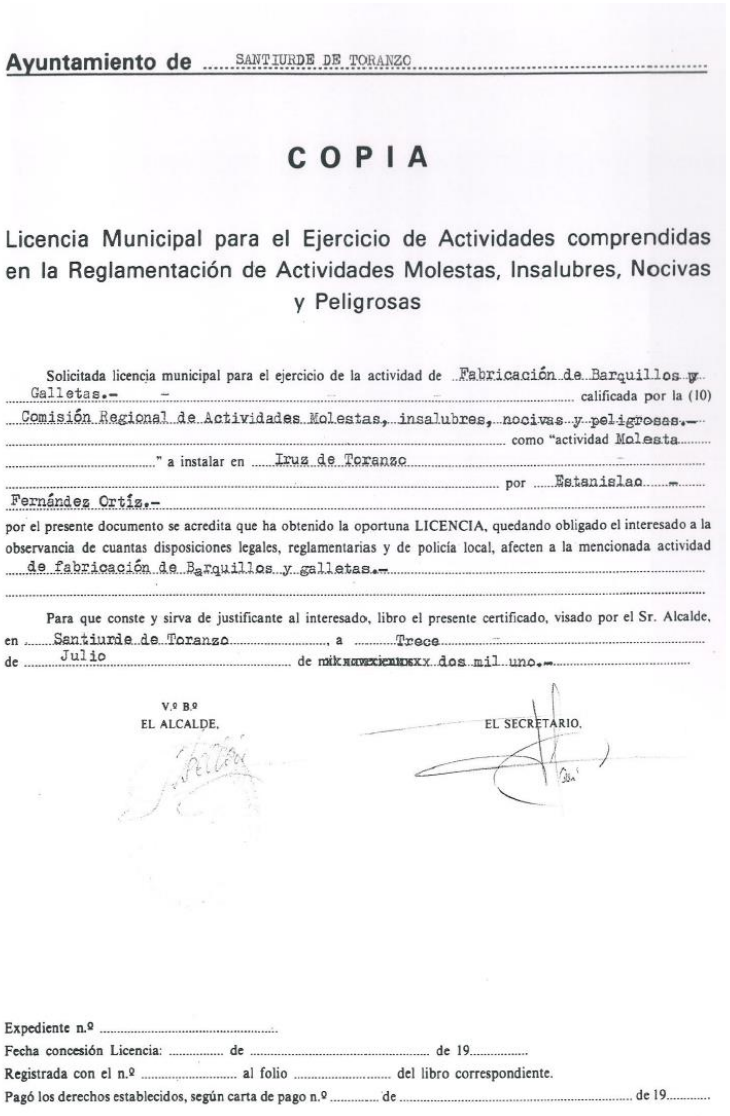


Figura 2. Referencia catastral de la parcela e inmueble

Se trata de una parcela de uso INDUSTRIAL, con una superficie total de 1, 0741 Ha, con una superficie construida de 2.964 m², que data del año 1990, repartido en una planta -1 destinada a almacén, de 988 m2 de superficie, y una planta 0 de uso industrial, de 1.976 m².

3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD. ESTADO ACTUAL

La empresa BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS S.L. cuenta con la LICENCIA de actividad para la fabricación de barquillos y galletas concedida por el Ayuntamiento de Santiurde de Toranzo el 13 de Julio de 2001.



Ayuntamiento de SANTIURDE DE TORANZO

COPIA

Licencia Municipal para el Ejercicio de Actividades comprendidas en la Reglamentación de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas

Solicitada licencia municipal para el ejercicio de la actividad de Fabricación de Barquillos y Galletas.- calificada por la (10) Comisión Regional de Actividades Molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.- como "actividad Molesta" a instalar en Iruz de Toranzo por Estanislao Fernández Ortiz.-

por el presente documento se acredita que ha obtenido la oportuna LICENCIA, quedando obligado el interesado a la observancia de cuantas disposiciones legales, reglamentarias y de policía local, afecten a la mencionada actividad de fabricación de Barquillos y galletas.-

Para que conste y sirva de justificante al interesado, libro el presente certificado, visado por el Sr. Alcalde, en Santiurde de Toranzo, a Trece de Julio de mil novecientos dos mil uno.-

V.º B.º
EL ALCALDE.

EL SECRETARIO.

Expediente n.º .....
Fecha concesión Licencia: ..... de ..... de 19.....
Registrada con el n.º ..... al folio ..... del libro correspondiente.
Pagó los derechos establecidos, según carta de pago n.º ..... de ..... de 19.....

Figura 3. Licencia municipal expedida a Barquillos y Galletas Tanis S.L.

La fábrica se divide en dos plantas:

- **Planta 0.** Con una superficie de 1.976 m², se trata de la planta principal de la factoría, que a su vez se divide en tres áreas:
  - Oficinas y servicios auxiliares.
  - Obrador. Área de fabricación.
  - Almacén. Tanto de materias primas como de producto terminado.

- **Planta -1.** Con una superficie de 988 m², se trata de una planta destinada al almacenamiento de materias primas y producto terminado. Existe una división dentro de dicha planta en donde se almacenan otros productos y maquinaria.

En lo referente al proceso de fabricación, tal como se ha comentado, los productos básicos que se llevan a cabo dentro de la factoría son los barquillos y las galletas. A continuación se adjunta un esquema con la disposición en planta de los distintos equipos de trabajo que componen el proceso:

Figura 4. Distribución actual planta 0. Diseño en planta del proceso de fabricación.

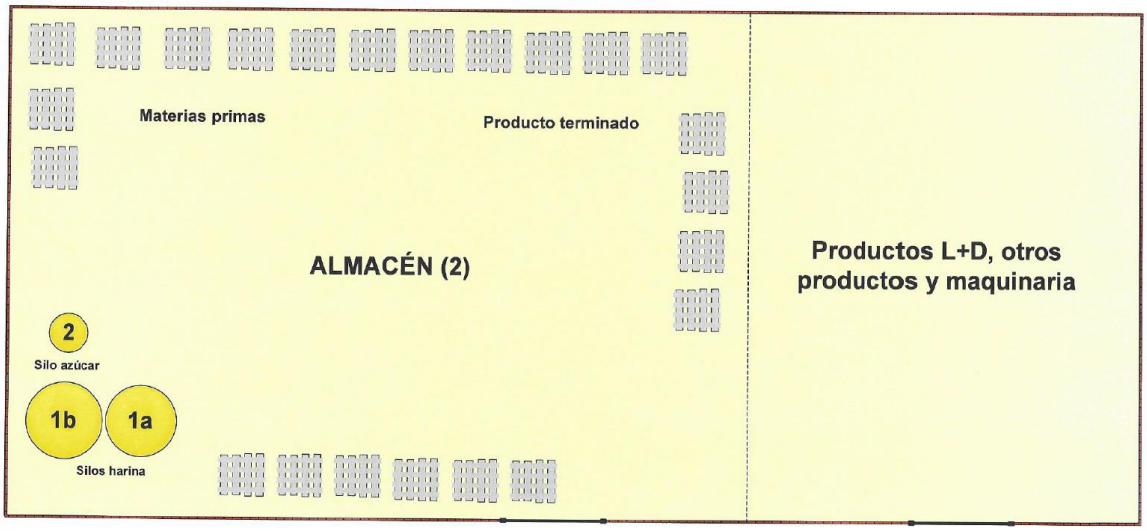


Figura 5. Distribución actual planta -1.

En lo referente al cumplimiento del CTE en cuanto al desarrollo de la actividad dentro de la factoría, al no existir ninguna modificación del proceso productivo, ni tampoco otras modificaciones que afecten a terceros, se considera válido a efectos prácticos el actual estado de las instalaciones en virtud de la licencia vigente. En todo caso, al crear una nueva planta de almacenamiento, se dispondrá de los equipos de protección básicos contra incendios, en igual cuantía que se tienen en el actual habitáculo destinado a tal fin.

Los requisitos básicos que son considerados en la anterior afirmación son los incluidos en los documentos básicos:

- DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.
- DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.
- DB-HS Exigencias básicas de salubridad.
- DB-HR Exigencias básicas de protección frente a ruido.
- DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía.

4 OBJETIVO DEL PROYECTO

Introducción

La empresa cántabra Barquillos y Galletas Tanis tiene previsto realizar una ampliación de su capacidad de producción, para lo cual, debe además abordar una ampliación física de la superficie útil actual de su factoría. En el seno del presente proyecto se lleva a cabo la redacción del proyecto constructivo y se culmina con la realización de un estudio económico en el que se toma como insumo de partida el coste de ejecución material de las obras, más el coste de la inversión en la implantación tecnológica necesaria para el incremento de la capacidad de producción.

Descripción

El primer objetivo del proyecto es llevar a cabo una reforma estructural en el almacén de la planta 0, consistente en la creación de una nueva planta destinada también al almacenamiento de materias primas y productos terminados, ya que existe altura suficiente para poder llevar a cabo esta nueva planta.

La nueva planta tiene una superficie de unos 800 m^2, aproximadamente 30 x 37 m en planta, y dejará una altura libre en ambas plantas de al menos 4 m.

La unión entre la actual planta 0 por la zona de almacenaje y la nueva planta 1 se llevará a cabo por medio de un montacargas.

Por tanto, **el objeto del proyecto en ningún caso supone un cambio en el tipo de actividad de la empresa** y su motivo radica en la necesidad de disponer de una mayor superficie de almacenamiento, tanto para las materias primas antes de ser utilizadas en el proceso productivo, como de los productos terminados previo suministro a otros centros logísticos, proveedores y otros clientes.

Además, se plantea como parte importante del presente Trabajo Fin de Máster un Estudio de Rentabilidad Económica como anexo al proyecto de ejecución.

En dicho estudio se plantean unas posibles nuevas situaciones en función de dos hipótesis de previsión futuras: una en torno a la Producción/Facturación y otra relacionada con el Beneficio neto.

De este modo, haciendo uso de los datos de partida ha facilitado la empresa junto con las hipótesis de previsión futuras, procederemos a calcular, comparar y analizar una serie de indicadores de rentabilidad.

Finalmente, se expondrán una serie de conclusiones finales fundamentadas sobre los resultados obtenidos.

5 DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

El presente proyecto de ejecución, mediante el cual se pretende llevar a cabo la -ampliación de la superficie de producción y almacenamiento en la fábrica BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS S.L. consta de varias actuaciones generales, las cuales se indican y explican a continuación.

1 ZAPATAS DE CIMENTACIÓN.

Una zapata es un elemento estructural que sirve de cimentación a un pilar, muro u otro elemento superficial, transmitiendo los esfuerzos que recibe de este al terreno.

1.1 Ejecución de Zapatas

1.1.1 Tareas Previas

Antes de comenzar con las cimentaciones, deberán realizarse las siguientes tareas:

A. Estudio Geotécnico considerando lo siguiente:

a) Corte estratigráfico y nivel de la capa freática.
b) Grado de agresividad del suelo.
c) Características mecánicas (módulo edométrico, etc.)
d) Estimación de la profundidad de la cimentación.

B. Después de realizar el desmonte o vaciado, preparar la superficie con la planeidad suficiente para replantear las zapatas.

C. Previo a la realización de la cimentación directa por zapatas, deberá tener pleno conocimiento del terreno y saber si existen zonas blandas o cavernas que impidan la ejecución de estos trabajos.

Del mismo modo, deberá tener conocimiento previo de la posible existencia de agua en el terreno, para efectuar los achiques necesarios.

Deberá también considerar la existencia de cimentaciones cercanas y los servicios afectados que puedan perjudicar la ejecución de las tareas.

D. Hormigón:

Previo a su empleo, debe analizarse y haber aprobado la planta de fabricación y las fórmulas de trabajo propuestas y los materiales componentes del hormigón; verificar los resultados de rotura a la compresión y los equipos de transporte, colocación y vibrado que han de emplearse en la obra.

E. Cimbras y Apeos:

Comprobar la documentación técnica y el dimensionado para resistir el peso del hormigón, su propio peso y el peso de los encofrados y las probables sobrecargas accidentales que incidan sobre los mismos. Las cimbras deberán soportar una acción horizontal del orden del 2% de la carga vertical que actúe sobre ellas.

F. Encofrados:

Deberá comprobar que los elementos componentes de los encofrados y sus uniones, tengan la resistencia suficiente para no deformarse, verificar las presiones del hormigón fresco y los efectos del método empleado para compactación.

1.1.2 Replanteo

A fin obtener los datos con la mayor precisión posible, el replanteo está a cargo de un topógrafo contando con la ayuda de una estación total.

Estas tareas se realizan mediante la colocación de estacas o camillas de madera en las esquinas de la excavación, indicando la cota que deberá bajarse desde la cabeza de la estaca, marcando con pintura o yeso las dimensiones de la zapata.

1.2 Proceso Constructivo

1.2.1 Excavación y Hormigón de Limpieza

Después de efectuar el replanteo de la zapata, se inicia la excavación con una retroexcavadora con cuchara, en el caso de terreno de tránsito, o con martillo en caso de terreno rocoso o conglomerado, reservando el material acopiado para el posterior relleno o para su transporte a vertedero. De acuerdo al tipo de terreno y a la profundidad de excavación se disponen los taludes necesarios para garantizar su estabilidad.

Al llegar al fondo de la excavación, la misma se nivela y se comprueba si el terreno, considerando las condiciones de tensión admisible del proyecto, es el previsto para efectuar la cimentación.

Las dimensiones de las zapatas deben ser las indicadas los planos, con una tolerancia en + ó - 5 cm.

Antes de verter el hormigón de limpieza, se limpiará el fondo de la excavación quitando cualquier material suelto hasta obtener una plataforma horizontal. En la superficie de la excavación se disponen repartidos uniformemente marcando la cota de hormigón de limpieza coincidiendo con la cota inferior de la zapata. En caso de que sea necesario, se coloca seguidamente el encofrado lateral, comprobando las dimensiones y pendientes. Luego se coloca el hormigón de limpieza para nivelar el fondo de la excavación y para preparar la colocación de la armadura.

1.2.2 Armaduras

Comprobada la colocación de la ferralla, se efectúa el replanteo de la cota de hormigonado colocando barras de acero o pintando los laterales. Luego se disponen cuerdas entre las marcas para la nivelación de la superficie de hormigón.

Previo a hormigonar, debe limpiarse la superficie de asiento de toda suciedad y materiales sueltos. Se lava la superficie y si quedan charcos, debe eliminarse todo resto de agua.

Se hormigona con bomba o grúa con cubilote. El hormigón se coloca con vertido directo, desde una altura menor o igual a 1,5 m., tratando de que no segregue y considerando los factores climáticos (EHE).

Al hormigonar, debe cuidarse que no se produzcan desplazamientos de los encofrados o de las armaduras y tratando que no se formen juntas, coqueras o planos de debilidad dentro de estas secciones. El hormigón se coloca en forma continua o en capas, con esperas cortas para que al colocar la capa siguiente, la anterior aún se encuentre en estado plástico, para evitar la formación de junta fría.

Se compacta el hormigón mediante vibradores de aguja, considerando que la aguja se introduzca profundamente en la masa vertical y debe quitarse con lentitud y a velocidad constante.

El hormigón se compacta en tongadas no mayores a 60 cm. Cuando se compacta por tongadas, la aguja del vibrador debe introducirse en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

1.2.3 Juntas

Todas las juntas de hormigonado deben preverse en el proyecto. Si se produjera alguna junta no prevista, deberá ejecutarse normalmente en la dirección de los esfuerzos máximos; cuando ésto no pueda realizarse, formarán con ella el mayor ángulo que sea posible.

Cuando se interrumpe el hormigonado, superando las 4 ó 6 horas, se limpiará la junta con un chorro a presión de aire y agua o con cualquier otro sistema que realice la correcta limpieza de la lechada superficial, áridos sueltos, etc., para que el árido quede visto.

1.2.4 Curado del Hormigón

El curado se efectúa mediante riego de agua o con líquido especial de curado (filmógeno) durante 7 días seguidos.

Esta operación se realiza en toda la superficie expuesta a continuación del vibrado y enrasado de la superficie final, para evitar la aparición de fisuras de retracción plástica con la pérdida de humedad. Si se emplea película filmógena, la misma se extiende sobre la superficie humedecida y saturada pero evitando los charcos.

Los paramentos encofrados se curan inmediatamente después de desencofrar.

En los curados con agua, el proceso lleva una duración mínima de 4 días; si las temperaturas son muy bajas, se extiende a 7 días. Si arreciara el viento, hubiera mucho calor o baja humedad ambiente, se intensifican los procesos de curado.

1.2.5 Aspectos a Tener en Cuenta

- Las tareas de excavación del fondo y laterales se efectúan inmediatamente antes del vertido del hormigón de limpieza, para impedir así que el terreno de cimentación sufra cualquier deterioro. Se procura mantener abierta la excavación el menor tiempo que sea posible.
- En el caso en que al excavar las zapatas se comprueba que el cimiento no es el adecuado, se efectuará nuevamente el cálculo de los mismos.
- El fondo de la excavación debe tener planeidad y homogeneidad suficiente para evitar los asientos diferenciales.

- Debe cuidarse la excavación controlando que no se vierta hormigón en exceso.
- Verificar la estanquiedad de los encofrados para impedir las pérdidas de lechada.
- Siempre guardar vibradores de repuesto para la vibración del hormigón.
- En los casos en que se requiera, disponer con anterioridad la conexión y red de puesta a tierra.

2 PILARES.

2.1 Proceso Constructivo

Los Pilares de Hormigón se ejecutan siguiendo el proceso expresado a continuación:

2.1.1 Armaduras

Para la elaboración y colocación de las armaduras, se comienza efectuando el replanteo del pilar comprobando las esperas; se coloca la armadura del pilar según los planos que integran la documentación técnica.

Es conveniente colocar los separadores al tresbolillo dejando una separación que no supere 1 metro para una misma barra. Si el recubrimiento fuese menor a 2 cm., debe grifarse la espera levemente.

Indicar con marcas la posición de las barras de reparto antes de colocarlas sobre la armadura principal.

Para garantizar los recubrimientos exigidos, y según lo que indica la normativa EHE (en la Tabla 37.2.4) debe verificarse que los separadores tengan las dimensiones adecuadas.

Las piezas hormigonadas contra el terreno deben tener un recubrimiento mínimo de 7 cm.

Cuando las esperas han estado expuestas un tiempo a la intemperie, deben revisarse y limpiarse para comprobar que se encuentren conservadas y en buen estado.

Los anclajes y/o solapes de las esperas deben tener una longitud mínima según lo expresado en la normativa EHE.

Se verificará el correcto atado de las armaduras para impedir su movimiento durante el hormigonado, para ello se disponen rigidizadores y pates que aseguran la separación entre parrillas; también se colocan los separadores que garanticen los recubrimientos previstos por proyecto, controlando estos puntos antes de hormigonar.

2.1.2 Encofrados

Después de realizado el armado del pilar, se procede a encofrar comprobando antes que el encofrado se encuentre en buenas condiciones, sin deformaciones ni roturas.

Limpiar la superficie y aplicar desencofrante; realizar el montaje correspondiente.

Acodalar con puntales y verificar con la plomada cada una de sus caras ajustando lo necesario los puntales. Si el apoyo del encofrado no asienta en forma regular, se vierte una lechada de cemento para obturar los huecos, también puede usarse arena, porexpan o serrín; ésto evita el lavado de árido.

Marcar el nivel del hormigonado con clavos u otro sistema visible.

Si el pilar se realiza en dos fases, se marca la junta con berenjeno. Si el pilar es de hormigón visto, se colocan en las aristas.

2.1.3 Hormigonado

Antes de comenzar con el hormigonado, se monta un caballete o andamio,según el caso, a fin de permitir el fácil acceso a los operarios hasta la coronación del pilar.

Se efectúa el vertido del hormigón tratando de evitar disgregaciones y con cuidado para que no se produzcan desplazamientos de las armaduras o encofrados; se tendrá cuidado también para no formar juntas, coqueras o planos de debilidad.

Para alturas mayores a 2 m., si no hay bombeo para el hormigón, ni puede ejecutarse el pilar en dos fases, la solución es utilizar un embudo metálico con una manguera, lo que evita caídas libres mayores a 1,50 m.

El hormigón se coloca en forma continua o en capas; si se realiza en capas, las esperas se harán cuidando que no se forme junta fría, de manera que cuando se coloca una capa, la anterior se encuentra aún en estado plástico.

La compactación del hormigón se realiza mediante el uso de vibradores de aguja, introduciendo en forma vertical la aguja dentro de la masa, en forma rápida y profunda; extrayéndola luego con lentitud y a velocidad constante, una y otra vez hasta que fluya la lechada a la superficie.

Compactar el hormigón en tongadas no mayores a 60 cm. En estos casos, la aguja del vibrador debe introducirse en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

Después de hormigonar, se comprueba el aplomado del pilar, dejando pasar un lapso aproximado a 30 minutos para verificar que no se haya producido ningún desplazamiento.

2.1.4 Desencofrado

El lapso mínimo para desencofrar después de hormigonar, es de 24 horas. Transcurrido ese tiempo debe comprobarse el aspecto del hormigón.

Si a pesar de las previsiones, aparecieran coqueras, se procede según su tamaño y si el hormigón va visto o no.

Cuando el hormigón no es visto, si las coqueras no superan una profundidad de 15 mm, se dejan como están. Si se ven las armaduras pero con continuidad en la sección del pilar (50 mm), solo se tapan con un mortero específico de reparación. Si fuesen más profundas, directamente se derriba el pilar para volver a construirlo.

Para hormigón visto, se taparán las coqueras de hasta una profundidad de 15 mm.

2.1.5 Juntas

Las juntas de hormigonado deben estar previstas en el proyecto.

Si se produce una junta no prevista, debe considerarse su ejecución en la dirección de los máximos esfuerzos; si ésto no puede realizarse, se formará con ella el mayor ángulo posible.

Cuando el hormigonado se interrumpe por un período de tiempo que supere las 4 horas (entre 4 y 6 hs.), se procede limpiando la junta con un chorro de aire y agua a presión o con otro sistema que realice la limpieza de la lechada superficial, a dejando el árido visto y eliminando también todo árido que haya quedado suelto.

2.1.6 Curado

El curado se lleva a cabo mediante riego de agua por 7 días consecutivos, o regando con un líquido de curado (filmógeno).

El curado se efectúa en toda la superficie después de finalizado el vibrado y habiendo finalizado la tarea de enrasado de la superficie final para impedir la formación de fisuras de retracción plástica al perder su contenido de humedad.

El líquido filmógeno se extiende sobre la superficie húmeda y saturada, pero sin llegar a formar charcos.

Después de haber desencofrado se realiza de inmediato el curado, teniendo en cuenta la la temperatura ambiente; si es muy alta, hay viento o muy baja humedad, se intensificarán los procesos de curado.

Si el curado se realiza con agua, el proceso se extiende como mínimo por 4 días; se aumentará el tiempo de curado a 7 días si las temperaturas son muy bajas.

2.1.7 Aspectos a Tener en Cuenta

- Cuando se utilizan encofrados de madera, siempre deben humectarse.
- Para realizar el hormigonado previamente se confecciona un plan de trabajo, donde se tendrán en consideración las deformaciones previsibles del encofrado.
- El vibrado se prolonga hasta vértices, aristas, fondos; es conveniente realizar la inmersión en distintos puntos próximos por menos tiempo (5 a 15 segundos) que aumentar el tiempo de vibrado en puntos tomados a mayor distancia.
- Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa en forma vertical y se retiran con lentitud y velocidad constante.
- El vibrador en ningún caso deberá tocar las armaduras.
- Se suspende el hormigonado cuando la temperatura es muy baja, si es inferior a 5ºC con tendencia a bajar a 0ºC en las horas próximas; se exceptúan los casos en que se hayan tomado las precauciones necesarias.
- Con temperaturas altas también deben tomarse precauciones; sobre todo cuando alcanzan o llegan a superar los 40ºC.
- Para pilares de hormigón visto, sus caras deben protegerse para evitar que las mismas se manchen o sufran rayaduras o rozaduras durante el transcurso de las obras.

3 FORJADO

3.1 Características técnicas.

Formación de estructura metálica compuesta por forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, formado por: viguetas de acero laminado en caliente.

3.2 Proceso de ejecución.

3.2.1 FASES DE EJECUCIÓN.

3.2.1.1 SOPORTES:

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del soporte. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones.

3.2.1.2 FORJADO:

Limpieza y preparación del plano de apoyo de las vigas. Replanteo y marcado de los ejes de las vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Presentación de las viguetas. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Colocación de bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

3.2.2 CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

3.3 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

4 MONTACARGAS

Se presenta a continuación las instalaciones necesarias para la puesta en funcionamiento de un montacargas accesible sólo para carga con una capacidad máxima de 3000 (tres mil) kilogramos.

El modelo de montacargas planteado en este proyecto es una de las posibles soluciones propuestas para su instalación en almacenes de dos plantas con el fin de facilitar el tránsito vertical de mercancía salvando la diferencia de alturas entre las diferentes estancias.

4.1 TIPOS DE MONTACARGAS. CLASIFICACIÓN GENERAL

A nivel general, las plataformas elevadoras se diferencian en eléctricos e hidráulicos. A pesar de tener ambos la misma finalidad, las diferencias entre ellos son significativas puesto que sus sistemas de tracción son diferentes.

4.1.1 ELEVADORES ELÉCTRICOS

Este tipo de elevadores se caracteriza principalmente por la constitución de su sistema de tracción: un grupo motor, freno, reductor y polea de adherencia o tambor de arrollamiento, aunque éste último está en desuso.

Este elevador incorpora el cuarto de máquinas en la parte superior del hueco, donde van ubicados los componentes principales del sistema de tracción ya denominados y un contrapeso que equilibra el peso de la cabina y una parte de la carga útil, que suele ser la mitad en la mayoría de los casos.

A continuación se muestra un dibujo de un ascensor eléctrico donde se pueden observar claramente los componentes que lo caracterizan, y una tabla donde se recogen sus ventajas e inconvenientes:

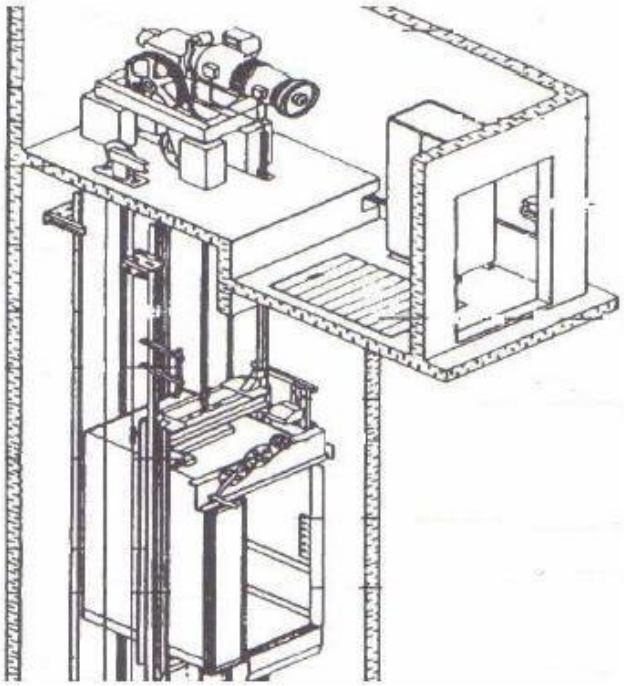


Figura 4. Elevador eléctrico

Ventajas	Inconvenientes
Sin limitación de recorrido	Mayor desgaste en cables de tracción
Mantenimiento más barato	Poca flexibilidad en su instalación y montaje
Potencia instalada pequeña y rendimiento mayor	Estructura del edificio sobrecargada por la carga
Uso más extendido	

4.1.2 ELEVADORES HIDRÁULICOS

El sistema de tracción de esta clase de elevadores (Fig. 6.1.2.1) se compone de: central hidráulica, cilindro, pistón, bloque de válvulas de control del sistema hidráulico y un sistema de tuberías por donde circula el fluido impulsor, que hoy en día es aceite. Este elevador, a diferencia del eléctrico no incorpora contrapeso, disponiendo también de una serie de ventajas e inconvenientes.

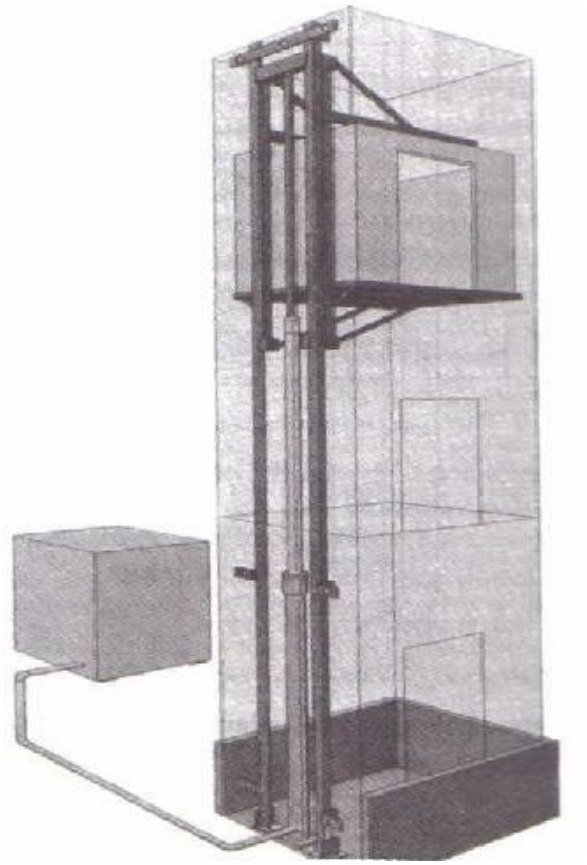


Figura 5. Elevador hidráulico

Ventajas	Inconvenientes
Ahorro del cuarto de máquinas en la parte superior del hueco	Potencia instalada mayor a igualdad de prestaciones con un elevador eléctrico
Desgaste menor debido a la presencia del baño de aceite	Coste de mantenimiento elevado
Arranque y paradas suaves	Recorrido limitado hasta 27 m
La carga de elevación no sobrecarga la estructura	Dependencia a la temperatura del aceite
No precisas de paracaídas en el chasis	Velocidades nominales más bajas (0.63 m/s)

4.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE ELEVADOR

Una vez establecidas las ventajas e inconvenientes entre ambos tipos de montacargas, con el objetivo de justificar la selección realizada, es necesario establecer una comparativa entre ellos:

ELEVADORES ELÉCTRICOS	ELEVADORES HIDRÁULICOS
Empleo de motores de inducción trifásicos	Elevada cantidad de lubricantes empleada
Empleo del sistema de cableado tradicional de cables de acero enrollados	Sistema de tuberías y válvulas complejo
Empleo de poleas de tracción acanaladas	Empleo de bombas y pistones
Empleo de transmisión por reductor de engranajes de tornillo sinfín	
Presencia de cuarto de máquinas en la parte superior del hueco	

Como punto más óptimo para tomar la decisión, se plantea el objetivo de elegir una máquina que cuide los siguientes aspectos: el respeto hacia el medio ambiente, la larga duración y la rentabilidad en costes del cliente.

Observando las ventajas e inconvenientes de los elevadores hidráulicos y comparándolos con las correspondientes a la de los elevadores eléctricos, se aprecia claramente una mayor rentabilidad el empleo de elevadores eléctricos para su uso en naves industriales.

Por un lado, el empleo de lubricantes conlleva a un mantenimiento más elevado, ya que es necesario lubricar los elementos de los elevadores hidráulicos permanentemente, y además dichos lubricantes pueden suponer un impacto ambiental elevado y provocar riesgos de incendios.

Por otra parte, el uso de componentes tales como los reductores de engranajes y el sistema tradicional de cables de acero garantiza una mayor sostenibilidad ambiental y económica frente al sistema de lubricación de una instalación hidráulica.

Por estas razones, se opta por un elevador de tipo eléctrico, adaptando la instalación a una forma más compacta que permite a su vez prescindir del tradicional cuarto de máquinas ubicado en la parte superior del hueco y por tanto flexibilizar así el montaje de la instalación.

4.3 COMPONENTES DEL MODELO DE DISEÑO ESCOGIDO

A continuación se muestra una figura donde se mencionan los componentes principales de una instalación de transporte vertical a modo ilustrativo.

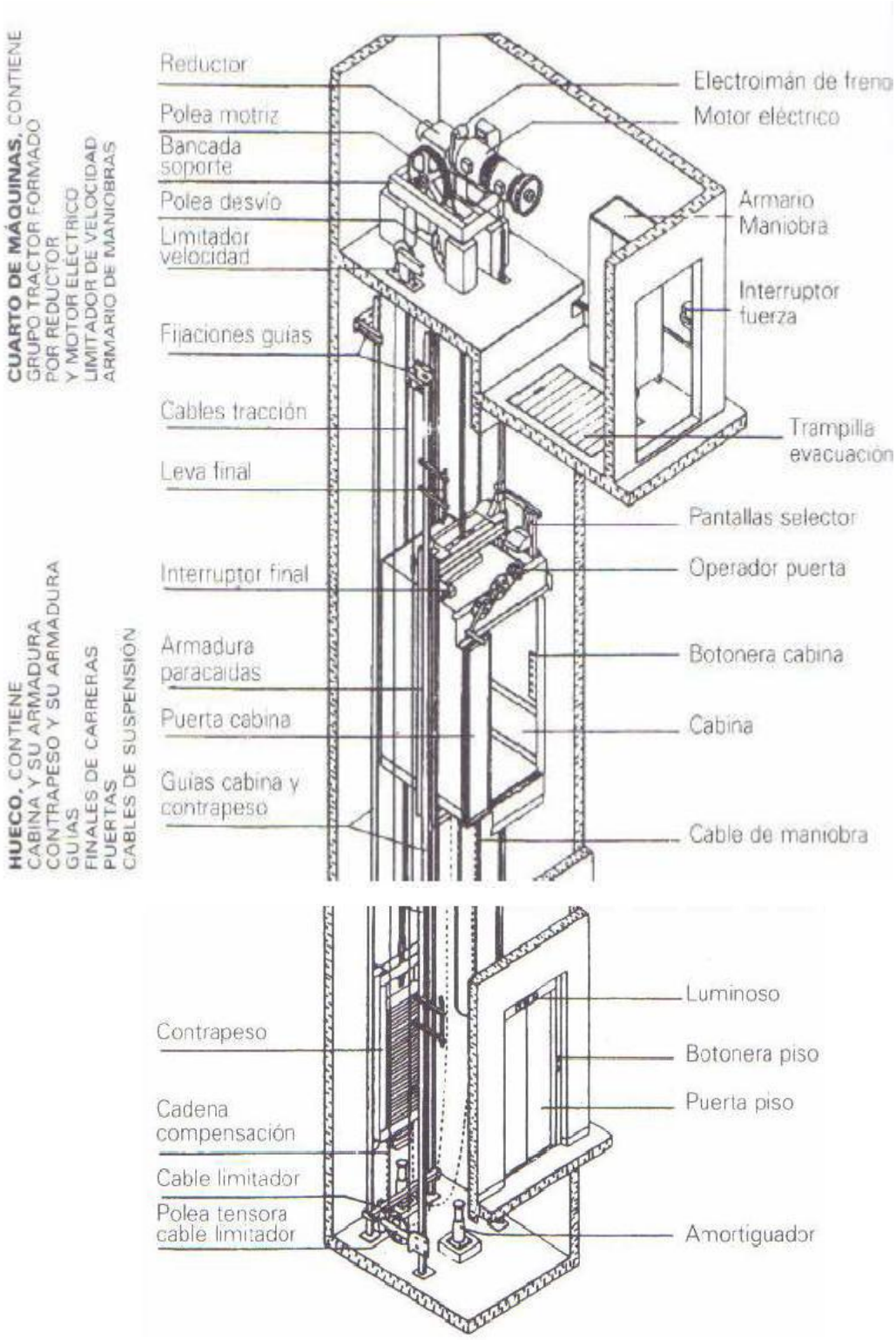


Figura 6- Partes del montacargas eléctrico

ANEXO I – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DE CONTENIDOS

MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido
- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales
- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio
- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores
- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar
- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables
- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse
- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatosis
- 1.7.3. Electrocuciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento
- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales
3.1.2. Disposiciones facultativas
3.1.3. Formación en Seguridad
3.1.4. Reconocimientos médicos
3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
3.1.6. Documentación de obra
3.1.7. Disposiciones económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva
3.2.2. Medios de protección individual
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborables.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor	BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS S.L.
Autor del proyecto	ADRIÁN SANZ COLLADOS
Constructor - Jefe de obra	-
Coordinador de S y S	-

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	REFORMA ESTRUCTURAL
Plantas sobre rasante	1
Plantas bajo rasante	0
Presupuesto de ejecución	219.268,00 €
Plazo de ejecución	6 meses
Núm. máx. operarios	8

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	SEDE SOCIAL FÁBRICA PROMOTOR – SOTO IRUZ
Accesos a la obra	ACCESO HABITUAL A FÁBRICA
Topografía del terreno	-
Edificaciones colindantes	-
Servidumbres y	-
Climatología	-

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados

- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO	DISTANCIA APROX.
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)		1,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 5 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m^2 por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra

- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable

- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Acondicionamiento del terreno

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruido
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

1.5.2.2. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto

- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.4. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.5. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.2.7. Revestimientos interiores y acabados

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse

- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"

- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras

- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros

- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas

- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares

- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical

- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros

- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas

- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos

- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas

- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina

- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte

- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina

- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha

- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura

- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga

- No se circulará con la caja izada después de la descarga

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona

- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas

- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica

- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55

- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas

- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo

- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial

- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra

- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento

- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios

- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables

- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables

- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s^2, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal

- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha

- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras

- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas

- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma

- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante

- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo

- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total

- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante

- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material

- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra

- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra

- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando

- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios

- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate

- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco

- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas

- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra

- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra

- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución

- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento

- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura

- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte

- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible

- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada

- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo

- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas

- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante

- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra

- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección

- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos

- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos

- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados

- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles

- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo

- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo

- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico

- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas

- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual

- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos

- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente

- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el

estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatosis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCI. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

2.1.4. YS. Señalizaciones y cerramientos del solar

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

PLIEGO - ESS

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Proyectista

Es el agente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

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

Atender las indicaciones y consignas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

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

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

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades contenidas en la Guía Técnica sobre el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, cuyas funciones consisten en:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Son las personas físicas distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio básico de seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El Contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.
El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m^2 por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.
Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m^2 y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m^2 por cada operario que utilice dicha instalación.

ANEXO II – CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

1.2.- Estados límite

1.2.1.- Situaciones de proyecto

1.2.2.- Combinaciones

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

2.1.2.- Barras

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.2.- Barras

2.4.- Placas de anclaje

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

3.1.2.- Medición

3.1.3.- Comprobación

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

3.2.2.- Medición

3.2.3.- Comprobación

1. DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G
1	1.000
2	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G
1	1.000
2	1.600

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	G
1	0.800
2	1.350

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	G
1	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

δ_x, δ_y, δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	δ_x	δ_y	δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	-30.000	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	-30.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-30.000	0.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	27.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	-30.000	27.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9	-15.000	27.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	-15.000	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-15.000	0.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	-15.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-30.000	5.400	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	5.400	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	5.400	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	-30.000	5.400	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N17	-15.000	5.400	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	-15.000	5.400	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-30.000	10.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.000	10.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	10.800	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	-15.000	10.800	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	-15.000	10.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-30.000	10.800	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N25	-30.000	16.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	16.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	16.200	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	δ_x	δ_y	δ_z	δ_x	δ_y	δ_z	
N28	-15.000	16.200	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N29	-15.000	16.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-30.000	16.200	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N31	-30.000	21.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.000	21.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	21.600	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N34	-15.000	21.600	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N35	-15.000	21.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-30.000	21.600	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N37	-22.500	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	-22.500	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-22.500	27.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N40	-22.500	21.600	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N41	-22.500	21.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	-22.500	16.200	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N43	-22.500	16.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-22.500	10.800	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N45	-22.500	10.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-22.500	5.400	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N47	-22.500	5.400	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	-22.500	0.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N49	-7.500	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	-7.500	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	-7.500	0.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N52	-7.500	5.400	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N53	-7.500	5.400	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	-7.500	10.800	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N55	-7.500	10.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	-7.500	16.200	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N57	-7.500	16.200	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	-7.500	21.600	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N59	-7.500	21.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-7.500	27.000	-4.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm^2)	ν	G (kp/cm^2)	f_y (kp/cm^2)	α_t ($m/m°C$)	γ (t/m^3)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N14	N1/N2	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N14/N20	N1/N2	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N20/N26	N1/N2	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N26/N32	N1/N2	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N32/N2	N1/N2	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N3/N38	N3/N2	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N38/N10	N3/N2	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N50	N3/N2	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N50/N2	N3/N2	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N4/N13	N4/N3	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N13/N19	N4/N3	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N19/N25	N4/N3	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N25/N31	N4/N3	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N31/N3	N4/N3	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N4/N37	N4/N1	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N37/N12	N4/N1	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N12/N49	N4/N1	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N49/N1	N4/N1	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N5/N4	N5/N4	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N1	N6/N1	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N2	N7/N2	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N8/N3	N8/N3	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N18	N12/N10	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N18/N23	N12/N10	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N23/N29	N12/N10	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N29/N35	N12/N10	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N35/N10	N12/N10	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N13/N47	N13/N14	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N47/N18	N13/N14	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N18/N53	N13/N14	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N53/N14	N13/N14	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N15/N14	N15/N14	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N13	N16/N13	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N45	N19/N20	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N45/N23	N19/N20	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N23/N55	N19/N20	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N55/N20	N19/N20	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N21/N20	N21/N20	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N19	N24/N19	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N43	N25/N26	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N43/N29	N25/N26	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N29/N57	N25/N26	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N57/N26	N25/N26	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N27/N26	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N25	N30/N25	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N41	N31/N32	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N41/N35	N31/N32	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N35/N59	N31/N32	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N59/N32	N31/N32	IPE 200 (IPE)	7.500	1.00	1.00	-	-
		N33/N32	N33/N32	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N31	N36/N31	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N47	N37/N38	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N47/N45	N37/N38	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N45/N43	N37/N38	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N43/N41	N37/N38	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N41/N38	N37/N38	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N39/N38	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N37	N48/N37	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N53	N49/N50	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N53/N55	N49/N50	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N55/N57	N49/N50	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N57/N59	N49/N50	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N59/N50	N49/N50	IPE 200 (IPE)	5.400	1.00	1.00	-	-
		N51/N49	N51/N49	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N60/N50	N60/N50	IPE 200 (IPE)	4.000	1.00	1.00	-	-

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N2, N4/N3, N4/N1, N5/N4, N6/N1, N7/N2, N8/N3, N9/N10, N11/N12, N12/N10, N13/N14, N15/N14, N16/N13, N17/N18, N19/N20, N21/N20, N22/N23, N24/N19, N25/N26, N27/N26, N28/N29, N30/N25, N31/N32, N33/N32, N34/N35, N36/N31, N37/N38, N39/N38, N40/N41, N42/N43, N44/N45, N46/N47, N48/N37, N49/N50, N51/N49, N52/N53, N54/N55, N56/N57, N58/N59 y N60/N50

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.40	6.98

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

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 200 (IPE)	27.000	0.077	604.06
		N3/N2	IPE 200 (IPE)	30.000	0.086	671.17
		N4/N3	IPE 200 (IPE)	27.000	0.077	604.06
		N4/N1	IPE 200 (IPE)	30.000	0.086	671.17
		N5/N4	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N6/N1	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N7/N2	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N8/N3	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N9/N10	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N11/N12	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N12/N10	IPE 200 (IPE)	27.000	0.077	604.06
		N13/N14	IPE 200 (IPE)	30.000	0.086	671.17
		N15/N14	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N16/N13	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N17/N18	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N19/N20	IPE 200 (IPE)	30.000	0.086	671.17
		N21/N20	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N22/N23	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N24/N19	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N25/N26	IPE 200 (IPE)	30.000	0.086	671.17
		N27/N26	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N28/N29	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N30/N25	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N31/N32	IPE 200 (IPE)	30.000	0.086	671.17
		N33/N32	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N34/N35	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N36/N31	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N37/N38	IPE 200 (IPE)	27.000	0.077	604.06
		N39/N38	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N40/N41	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N42/N43	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N44/N45	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N46/N47	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N48/N37	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N49/N50	IPE 200 (IPE)	27.000	0.077	604.06
		N51/N49	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N52/N53	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N54/N55	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N56/N57	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N58/N59	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N60/N50	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 200	435.000	435.000	435.000	1.240	1.240	1.240	9732.04	9732.04	9732.04

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m^2/m)	Longitud (m)	Superficie (m^2)
IPE	IPE 200	0.789	435.000	343.128
			Total	**343.128**

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N14	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N20	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N26	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N32	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N2	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N38	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N38	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N10	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N10	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N50	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N50	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N2	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N2	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N13	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N19	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N25	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N31	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N3	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N12	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N12	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N49	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N49	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N1	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N1	Carga permanente	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N1	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N3	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N18	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N23	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N29	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N35	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N10	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N47	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N47	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N18	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N18	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N53	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N53	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N14	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N14	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N13	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N45	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N45	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N23	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N23	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N55	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N55	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N20	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N20	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N19	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N29	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N29	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N57	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N57	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N26	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N26	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N25	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N41	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N41	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N59	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N59	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N32	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N32	Carga permanente	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N31	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N47	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N41	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N38	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N37	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N55	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N57	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N59	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N50	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	-0.037	0.002	-0.279	-0.125	-29.731	0.005
N2	Carga permanente	-0.037	-0.002	-0.279	0.125	-29.731	-0.005
N3	Carga permanente	0.037	-0.002	-0.279	0.125	29.731	0.005
N4	Carga permanente	0.037	0.002	-0.279	-0.125	29.731	-0.005
N5	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.060	-14.827	-0.005
N6	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.060	14.827	0.005
N7	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.060	14.827	-0.005
N8	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.060	-14.827	0.005
N9	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.080	0.000	0.000
N10	Carga permanente	0.000	-0.003	-0.642	0.168	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N11	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000
N12	Carga permanente	0.000	0.003	-0.642	-0.168	0.000	0.000
N13	Carga permanente	0.073	0.001	-0.551	-0.005	58.932	-0.003
N14	Carga permanente	-0.073	0.001	-0.551	-0.005	-58.932	0.003
N15	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.002	29.391	0.003
N16	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.002	-29.391	-0.003
N17	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
N18	Carga permanente	0.000	0.002	-1.270	-0.031	0.000	0.000
N19	Carga permanente	0.073	0.000	-0.551	0.001	58.947	0.001
N20	Carga permanente	-0.073	0.000	-0.551	0.001	-58.947	-0.001
N21	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.001	29.398	-0.001
N22	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
N23	Carga permanente	0.000	0.001	-1.271	0.006	0.000	0.000
N24	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.001	-29.398	0.001
N25	Carga permanente	0.073	0.000	-0.551	-0.001	58.947	-0.001
N26	Carga permanente	-0.073	0.000	-0.551	-0.001	-58.947	0.001
N27	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.001	29.398	0.001
N28	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
N29	Carga permanente	0.000	-0.001	-1.271	-0.006	0.000	0.000
N30	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.001	-29.398	-0.001
N31	Carga permanente	0.073	-0.001	-0.551	0.005	58.932	0.003
N32	Carga permanente	-0.073	-0.001	-0.551	0.005	-58.932	-0.003
N33	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.002	29.391	-0.003
N34	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.000
N35	Carga permanente	0.000	-0.002	-1.270	0.031	0.000	0.000
N36	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.002	-29.391	0.003
N37	Carga permanente	0.016	0.003	-0.767	-0.182	-6.971	-0.001
N38	Carga permanente	0.016	-0.003	-0.767	0.182	-6.971	0.001
N39	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.087	3.486	0.001
N40	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.019	6.907	0.001
N41	Carga permanente	0.032	-0.002	-1.518	0.041	-13.813	0.001
N42	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.004	6.910	0.000
N43	Carga permanente	0.032	-0.001	-1.518	-0.008	-13.818	0.000
N44	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.004	6.910	0.000
N45	Carga permanente	0.032	0.001	-1.518	0.008	-13.818	0.000
N46	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.019	6.907	-0.001
N47	Carga permanente	0.032	0.002	-1.518	-0.041	-13.813	-0.001
N48	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.087	3.486	-0.001
N49	Carga permanente	-0.016	0.003	-0.767	-0.182	6.971	0.001
N50	Carga permanente	-0.016	-0.003	-0.767	0.182	6.971	-0.001
N51	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.087	-3.486	0.001
N52	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.019	-6.907	0.001
N53	Carga permanente	-0.032	0.002	-1.518	-0.041	13.813	0.001
N54	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.004	-6.910	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N55	Carga permanente	-0.032	0.001	-1.518	0.008	13.818	0.000
N56	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.004	-6.910	0.000
N57	Carga permanente	-0.032	-0.001	-1.518	-0.008	13.818	0.000
N58	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.019	-6.907	-0.001
N59	Carga permanente	-0.032	-0.002	-1.518	0.041	13.813	-0.001
N60	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-0.087	-3.486	-0.001

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	-0.037	0.002	-0.279	-0.125	-29.731	0.005
N2	Desplazamientos	G	-0.037	-0.002	-0.279	0.125	-29.731	-0.005
N3	Desplazamientos	G	0.037	-0.002	-0.279	0.125	29.731	0.005
N4	Desplazamientos	G	0.037	0.002	-0.279	-0.125	29.731	-0.005
N5	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.060	-14.827	-0.005
N6	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.060	14.827	0.005
N7	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.060	14.827	-0.005
N8	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.060	-14.827	0.005
N9	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.080	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	G	0.000	-0.003	-0.642	0.168	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	G	0.000	0.003	-0.642	-0.168	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	G	0.073	0.001	-0.551	-0.005	58.932	-0.003
N14	Desplazamientos	G	-0.073	0.001	-0.551	-0.005	-58.932	0.003
N15	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.002	29.391	0.003
N16	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.002	-29.391	-0.003
N17	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	G	0.000	0.002	-1.270	-0.031	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	G	0.073	0.000	-0.551	0.001	58.947	0.001
N20	Desplazamientos	G	-0.073	0.000	-0.551	0.001	-58.947	-0.001
N21	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.001	29.398	-0.001
N22	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	G	0.000	0.001	-1.271	0.006	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.001	-29.398	0.001
N25	Desplazamientos	G	0.073	0.000	-0.551	-0.001	58.947	-0.001
N26	Desplazamientos	G	-0.073	0.000	-0.551	-0.001	-58.947	0.001
N27	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.001	29.398	0.001
N28	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	G	0.000	-0.001	-1.271	-0.006	0.000	0.000
N30	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.001	-29.398	-0.001
N31	Desplazamientos	G	0.073	-0.001	-0.551	0.005	58.932	0.003
N32	Desplazamientos	G	-0.073	-0.001	-0.551	0.005	-58.932	-0.003

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N33	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.002	29.391	-0.003
N34	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.000
N35	Desplazamientos	G	0.000	-0.002	-1.270	0.031	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.002	-29.391	0.003
N37	Desplazamientos	G	0.016	0.003	-0.767	-0.182	-6.971	-0.001
N38	Desplazamientos	G	0.016	-0.003	-0.767	0.182	-6.971	0.001
N39	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.087	3.486	0.001
N40	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.019	6.907	0.001
N41	Desplazamientos	G	0.032	-0.002	-1.518	0.041	-13.813	0.001
N42	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.004	6.910	0.000
N43	Desplazamientos	G	0.032	-0.001	-1.518	-0.008	-13.818	0.000
N44	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.004	6.910	0.000
N45	Desplazamientos	G	0.032	0.001	-1.518	0.008	-13.818	0.000
N46	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.019	6.907	-0.001
N47	Desplazamientos	G	0.032	0.002	-1.518	-0.041	-13.813	-0.001
N48	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.087	3.486	-0.001
N49	Desplazamientos	G	-0.016	0.003	-0.767	-0.182	6.971	0.001
N50	Desplazamientos	G	-0.016	-0.003	-0.767	0.182	6.971	-0.001
N51	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.087	-3.486	0.001
N52	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.019	-6.907	0.001
N53	Desplazamientos	G	-0.032	0.002	-1.518	-0.041	13.813	0.001
N54	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.004	-6.910	0.000
N55	Desplazamientos	G	-0.032	0.001	-1.518	0.008	13.818	0.000
N56	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.004	-6.910	0.000
N57	Desplazamientos	G	-0.032	-0.001	-1.518	-0.008	13.818	0.000
N58	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.019	-6.907	-0.001
N59	Desplazamientos	G	-0.032	-0.002	-1.518	0.041	13.813	-0.001
N60	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-0.087	-3.486	-0.001

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.037	0.002	-0.279	-0.125	-29.731	0.005
		Valor máximo de la envolvente	-0.037	0.002	-0.279	-0.125	-29.731	0.005
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.037	-0.002	-0.279	0.125	-29.731	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	-0.037	-0.002	-0.279	0.125	-29.731	-0.005
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.037	-0.002	-0.279	0.125	29.731	0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.037	-0.002	-0.279	0.125	29.731	0.005
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.037	0.002	-0.279	-0.125	29.731	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.037	0.002	-0.279	-0.125	29.731	-0.005
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.060	-14.827	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.060	-14.827	-0.005
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.060	14.827	0.005

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)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.060	14.827	0.005
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.060	14.827	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.060	14.827	-0.005
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.060	-14.827	0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.060	-14.827	0.005
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.080	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.080	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.003	-0.642	0.168	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.003	-0.642	0.168	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.003	-0.642	-0.168	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.003	-0.642	-0.168	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.073	0.001	-0.551	-0.005	58.932	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.073	0.001	-0.551	-0.005	58.932	-0.003
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.073	0.001	-0.551	-0.005	-58.932	0.003
		Valor máximo de la envolvente	-0.073	0.001	-0.551	-0.005	-58.932	0.003
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.002	29.391	0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.002	29.391	0.003
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.002	-29.391	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.002	-29.391	-0.003
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.002	-1.270	-0.031	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.002	-1.270	-0.031	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.073	0.000	-0.551	0.001	58.947	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.073	0.000	-0.551	0.001	58.947	0.001
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.073	0.000	-0.551	0.001	-58.947	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.073	0.000	-0.551	0.001	-58.947	-0.001
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.001	29.398	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.001	29.398	-0.001
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.001	-1.271	0.006	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	-1.271	0.006	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.001	-29.398	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.001	-29.398	0.001
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.073	0.000	-0.551	-0.001	58.947	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.073	0.000	-0.551	-0.001	58.947	-0.001
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.073	0.000	-0.551	-0.001	-58.947	0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.073	0.000	-0.551	-0.001	-58.947	0.001
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.001	29.398	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.001	29.398	0.001
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.001	-1.271	-0.006	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.001	-1.271	-0.006	0.000	0.000

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)
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.001	-29.398	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.001	-29.398	-0.001
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.073	-0.001	-0.551	0.005	58.932	0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.073	-0.001	-0.551	0.005	58.932	0.003
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.073	-0.001	-0.551	0.005	-58.932	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	-0.073	-0.001	-0.551	0.005	-58.932	-0.003
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.002	29.391	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.002	29.391	-0.003
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.014	0.000	0.000
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.002	-1.270	0.031	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.002	-1.270	0.031	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.002	-29.391	0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.002	-29.391	0.003
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.016	0.003	-0.767	-0.182	-6.971	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.016	0.003	-0.767	-0.182	-6.971	-0.001
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.016	-0.003	-0.767	0.182	-6.971	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.016	-0.003	-0.767	0.182	-6.971	0.001
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.087	3.486	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.087	3.486	0.001
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.019	6.907	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.019	6.907	0.001
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.032	-0.002	-1.518	0.041	-13.813	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.032	-0.002	-1.518	0.041	-13.813	0.001
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.004	6.910	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.004	6.910	0.000
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.032	-0.001	-1.518	-0.008	-13.818	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.032	-0.001	-1.518	-0.008	-13.818	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.004	6.910	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.004	6.910	0.000
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.032	0.001	-1.518	0.008	-13.818	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.032	0.001	-1.518	0.008	-13.818	0.000
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.019	6.907	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.019	6.907	-0.001
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.032	0.002	-1.518	-0.041	-13.813	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.032	0.002	-1.518	-0.041	-13.813	-0.001
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.087	3.486	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.087	3.486	-0.001
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.016	0.003	-0.767	-0.182	6.971	0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.016	0.003	-0.767	-0.182	6.971	0.001
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.016	-0.003	-0.767	0.182	6.971	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.016	-0.003	-0.767	0.182	6.971	-0.001
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.087	-3.486	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.087	-3.486	0.001
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.019	-6.907	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.019	-6.907	0.001
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	0.002	-1.518	-0.041	13.813	0.001

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)
		Valor máximo de la envolvente	-0.032	0.002	-1.518	-0.041	13.813	0.001
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.004	-6.910	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.004	-6.910	0.000
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	0.001	-1.518	0.008	13.818	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.032	0.001	-1.518	0.008	13.818	0.000
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.004	-6.910	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.004	-6.910	0.000
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	-0.001	-1.518	-0.008	13.818	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.032	-0.001	-1.518	-0.008	13.818	0.000
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.019	-6.907	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.019	-6.907	-0.001
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	-0.002	-1.518	0.041	13.813	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.032	-0.002	-1.518	0.041	13.813	-0.001
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.087	-3.486	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.087	-3.486	-0.001

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N5	Carga permanente	0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N6	Carga permanente	-0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N7	Carga permanente	-0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N8	Carga permanente	0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N9	Carga permanente	0.000	-0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
N11	Carga permanente	0.000	0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
N15	Carga permanente	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N16	Carga permanente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N17	Carga permanente	0.000	0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
N21	Carga permanente	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N22	Carga permanente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
N24	Carga permanente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N27	Carga permanente	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N28	Carga permanente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
N30	Carga permanente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N33	Carga permanente	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N34	Carga permanente	0.000	-0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
N36	Carga permanente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N39	Carga permanente	-0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N40	Carga permanente	-0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N42	Carga permanente	-0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N44	Carga permanente	-0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N46	Carga permanente	-0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N48	Carga permanente	-0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N51	Carga permanente	0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N52	Carga permanente	0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N54	Carga permanente	0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N56	Carga permanente	0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N58	Carga permanente	0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N60	Carga permanente	0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N5	Hormigón en cimentaciones	G	0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.272	0.015	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N6	Hormigón en cimentaciones	G	-0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.272	0.015	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	G	-0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.272	-0.015	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N8	Hormigón en cimentaciones	G	0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.272	-0.015	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N9	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	-0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.000	-0.021	15.739	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	-0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
N11	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.000	0.021	15.739	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
N15	Hormigón en cimentaciones	G	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.538	0.001	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N16	Hormigón en cimentaciones	G	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.538	0.001	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N17	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.000	0.004	31.068	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
N21	Hormigón en cimentaciones	G	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·G	-0.539	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N22	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.000	-0.001	31.078	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
N24	Hormigón en cimentaciones	G	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.539	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N27	Hormigón en cimentaciones	G	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.539	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N28	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.000	0.001	31.078	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
N30	Hormigón en cimentaciones	G	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.539	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N33	Hormigón en cimentaciones	G	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.538	-0.001	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N34	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	-0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.000	-0.004	31.068	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	-0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
N36	Hormigón en cimentaciones	G	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.538	-0.001	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N39	Hormigón en cimentaciones	G	-0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.064	-0.022	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N40	Hormigón en cimentaciones	G	-0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.126	-0.005	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N42	Hormigón en cimentaciones	G	-0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.126	0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N44	Hormigón en cimentaciones	G	-0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.126	-0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N46	Hormigón en cimentaciones	G	-0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.126	0.005	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N48	Hormigón en cimentaciones	G	-0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	-0.064	0.022	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N51	Hormigón en cimentaciones	G	0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.064	0.022	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N52	Hormigón en cimentaciones	G	0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.126	0.005	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N54	Hormigón en cimentaciones	G	0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.126	-0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N56	Hormigón en cimentaciones	G	0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.126	0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N58	Hormigón en cimentaciones	G	0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.126	-0.005	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N60	Hormigón en cimentaciones	G	0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		1.6·G	0.064	-0.022	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000

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

2.3.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.272	0.015	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.272	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.170	0.015	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.170	0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.272	-0.015	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.170	-0.010	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.170	-0.015	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.272	-0.010	6.882	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.170	-0.010	4.301	0.000	0.000	0.000
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.021	9.837	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.013	15.739	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.013	9.837	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos

Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.021	15.739	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.013	9.837	0.000	0.000	0.000
N15	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.538	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.001	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.538	0.001	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.004	31.068	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.539	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.001	19.424	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	31.078	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
N24	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.539	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.539	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	31.078	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	19.424	0.000	0.000	0.000
N30	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.539	0.000	13.523	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.337	0.000	8.452	0.000	0.000	0.000
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.538	-0.001	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	13.526	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.004	19.417	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.002	31.068	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.002	19.417	0.000	0.000	0.000
N36	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.337	-0.001	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.538	0.000	13.526	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos

Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.337	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000
N39	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.064	-0.022	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.040	-0.014	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N40	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.126	-0.005	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	-0.003	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N42	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.126	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N44	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.126	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	-0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.126	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	0.005	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N48	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.064	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.040	0.022	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N51	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.064	0.022	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.040	0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
N52	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.126	0.005	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.079	0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N54	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.126	-0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.079	-0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N56	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.126	0.001	37.123	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.079	0.001	23.202	0.000	0.000	0.000
N58	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.079	-0.005	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.126	-0.003	37.106	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.079	-0.003	23.191	0.000	0.000	0.000
N60	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.040	-0.022	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.064	-0.014	18.790	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.040	-0.014	11.744	0.000	0.000	0.000

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

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N1/N14	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.043	-0.028	-0.013	0.002	0.018	0.033	0.048	0.063
		Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		My	-0.038	-0.004	0.019	0.033	0.036	0.030	0.013	-0.014	-0.052
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N14/N20	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.053	-0.018	0.008	0.023	0.028	0.022	0.007	-0.019	-0.055
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N20/N26	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.055	-0.019	0.007	0.022	0.027	0.022	0.007	-0.019	-0.055
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N26/N32	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.055	-0.019	0.007	0.022	0.028	0.023	0.008	-0.018	-0.053
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N32/N2	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.048	-0.033	-0.018	-0.002	0.013	0.028	0.043	0.058
		Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My	-0.052	-0.014	0.013	0.030	0.036	0.033	0.019	-0.004	-0.038
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N3/N38	Carga permanente	N	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.154	-2.867	-1.581	-0.294	0.992	2.279	3.566	4.852	6.139
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.676	2.615	4.700	5.579	5.252	3.718	0.979	-2.967	-8.119
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N38/N10	Carga permanente	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.451	-4.164	-2.877	-1.591	-0.304	0.982	2.269	3.556	4.842
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-7.960	-3.454	-0.153	1.942	2.830	2.512	0.988	-1.742	-5.679
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N10/N50	Carga permanente	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.842	-3.556	-2.269	-0.982	0.304	1.591	2.877	4.164	5.451
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-5.679	-1.742	0.988	2.512	2.830	1.942	-0.153	-3.454	-7.960
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N50/N2	Carga permanente	N	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.139	-4.852	-3.566	-2.279	-0.992	0.294	1.581	2.867	4.154
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-8.119	-2.967	0.979	3.718	5.252	5.579	4.700	2.615	-0.676
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N4/N13	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.043	-0.028	-0.013	0.002	0.018	0.033	0.048	0.063

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My	-0.038	-0.004	0.019	0.033	0.036	0.030	0.013	-0.014	-0.052
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N13/N19	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.053	-0.018	0.008	0.023	0.028	0.022	0.007	-0.019	-0.055
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N19/N25	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.055	-0.019	0.007	0.022	0.027	0.022	0.007	-0.019	-0.055
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N25/N31	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.061	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.055	-0.019	0.007	0.022	0.028	0.023	0.008	-0.018	-0.053
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N31/N3	Carga permanente	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.048	-0.033	-0.018	-0.002	0.013	0.028	0.043	0.058
		Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		My	-0.052	-0.014	0.013	0.030	0.036	0.033	0.019	-0.004	-0.038
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N4/N37	Carga permanente	N	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.154	-2.867	-1.581	-0.294	0.992	2.279	3.566	4.852	6.139
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.676	2.615	4.700	5.579	5.252	3.718	0.979	-2.967	-8.119
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N37/N12	Carga permanente	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.451	-4.164	-2.877	-1.591	-0.304	0.982	2.269	3.556	4.842
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-7.960	-3.454	-0.153	1.942	2.830	2.512	0.988	-1.742	-5.679
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N12/N49	Carga permanente	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.842	-3.556	-2.269	-0.982	0.304	1.591	2.877	4.164	5.451
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-5.679	-1.742	0.988	2.512	2.830	1.942	-0.153	-3.454	-7.960
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N49/N1	Carga permanente	N	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.139	-4.852	-3.566	-2.279	-0.992	0.294	1.581	2.867	4.154
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-8.119	-2.967	0.979	3.718	5.252	5.579	4.700	2.615	-0.676
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N5/N4	Carga permanente	N	-4.301	-4.290	-4.279	-4.268	-4.257	-4.246	-4.234	-4.223	-4.212
		Vy	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.005	0.010	0.014	0.019	0.024	0.029	0.034	0.039
		Mz	0.000	0.085	0.170	0.255	0.340	0.424	0.509	0.594	0.679

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N6/N1	Carga permanente	N	-4.301	-4.290	-4.279	-4.268	-4.257	-4.246	-4.234	-4.223	-4.212
		Vy	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.005	0.010	0.014	0.019	0.024	0.029	0.034	0.039
		Mz	0.000	-0.085	-0.170	-0.255	-0.340	-0.424	-0.509	-0.594	-0.679

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N7/N2	Carga permanente	N	-4.301	-4.290	-4.279	-4.268	-4.257	-4.246	-4.234	-4.223	-4.212

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		Vy	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.005	-0.010	-0.014	-0.019	-0.024	-0.029	-0.034	-0.039
		Mz	0.000	-0.085	-0.170	-0.255	-0.340	-0.424	-0.509	-0.594	-0.679

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N8/N3	Carga permanente	N	-4.301	-4.290	-4.279	-4.268	-4.257	-4.246	-4.234	-4.223	-4.212
		Vy	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.005	-0.010	-0.014	-0.019	-0.024	-0.029	-0.034	-0.039
		Mz	0.000	0.085	0.170	0.255	0.340	0.424	0.509	0.594	0.679

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N9/N10	Carga permanente	N	-9.837	-9.826	-9.815	-9.803	-9.792	-9.781	-9.770	-9.759	-9.748
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	-0.032	-0.039	-0.045	-0.051
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N11/N12	Carga permanente	N	-9.837	-9.826	-9.815	-9.803	-9.792	-9.781	-9.770	-9.759	-9.748
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.006	0.013	0.019	0.026	0.032	0.039	0.045	0.051
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N12/N18	Carga permanente	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.048	-0.033	-0.018	-0.003	0.012	0.027	0.042	0.058
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.051	-0.014	0.013	0.031	0.038	0.034	0.021	-0.002	-0.036
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N18/N23	Carga permanente	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.043	-0.028	-0.013	0.002	0.017	0.032	0.047	0.063
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		My	-0.046	-0.012	0.013	0.026	0.030	0.024	0.007	-0.020	-0.057
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N23/N29	Carga permanente	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.055	-0.020	0.006	0.021	0.026	0.021	0.006	-0.020	-0.055
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N29/N35	Carga permanente	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.047	-0.032	-0.017	-0.002	0.013	0.028	0.043	0.058
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.057	-0.020	0.007	0.024	0.030	0.026	0.013	-0.012	-0.046
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N35/N10	Carga permanente	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.042	-0.027	-0.012	0.003	0.018	0.033	0.048	0.063
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.036	-0.002	0.021	0.034	0.038	0.031	0.013	-0.014	-0.051
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N13/N47	Carga permanente	N	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.242	-5.689	-3.137	-0.585	1.967	4.520	7.072	9.624	12.176
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.349	5.181	9.318	11.063	10.415	7.374	1.941	-5.886	-16.104
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N47/N18	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-10.812	-8.260	-5.707	-3.155	-0.603	1.949	4.502	7.054	9.606
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-15.788	-6.848	-0.301	3.853	5.615	4.983	1.959	-3.457	-11.266
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N18/N53	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.606	-7.054	-4.502	-1.949	0.603	3.155	5.707	8.260	10.812
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.266	-3.457	1.959	4.983	5.615	3.853	-0.301	-6.848	-15.788
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N53/N14	Carga permanente	N	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-12.176	-9.624	-7.072	-4.520	-1.967	0.585	3.137	5.689	8.242
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-16.104	-5.886	1.941	7.374	10.415	11.063	9.318	5.181	-1.349
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N15/N14	Carga permanente	N	-8.454	-8.443	-8.432	-8.420	-8.409	-8.398	-8.387	-8.376	-8.364
		Vy	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mz	0.000	-0.168	-0.337	-0.505	-0.673	-0.841	-1.010	-1.178	-1.346

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N16/N13	Carga permanente	N	-8.454	-8.443	-8.432	-8.420	-8.409	-8.398	-8.387	-8.376	-8.364
		Vy	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mz	0.000	0.168	0.337	0.505	0.673	0.841	1.010	1.178	1.346

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N17/N18	Carga permanente	N	-19.417	-19.406	-19.395	-19.384	-19.373	-19.362	-19.350	-19.339	-19.328
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.010
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N19/N45	Carga permanente	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.241	-5.689	-3.137	-0.584	1.968	4.520	7.072	9.624	12.177

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.347	5.183	9.320	11.064	10.416	7.375	1.941	-5.886	-16.105
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N45/N23	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-10.812	-8.260	-5.708	-3.155	-0.603	1.949	4.501	7.054	9.606
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-15.789	-6.849	-0.302	3.853	5.614	4.983	1.960	-3.457	-11.266
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N23/N55	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.606	-7.054	-4.501	-1.949	0.603	3.155	5.708	8.260	10.812
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.266	-3.457	1.960	4.983	5.614	3.853	-0.302	-6.849	-15.789
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N55/N20	Carga permanente	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-12.177	-9.624	-7.072	-4.520	-1.968	0.584	3.137	5.689	8.241
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-16.105	-5.886	1.941	7.375	10.416	11.064	9.320	5.183	-1.347
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N21/N20	Carga permanente	N	-8.452	-8.441	-8.429	-8.418	-8.407	-8.396	-8.385	-8.373	-8.362
		Vy	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	-0.168	-0.337	-0.505	-0.673	-0.842	-1.010	-1.178	-1.347

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N22/N23	Carga permanente	N	-19.424	-19.413	-19.402	-19.390	-19.379	-19.368	-19.357	-19.346	-19.335
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N24/N19	Carga permanente	N	-8.452	-8.441	-8.429	-8.418	-8.407	-8.396	-8.385	-8.373	-8.362
		Vy	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.168	0.337	0.505	0.673	0.842	1.010	1.178	1.347

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N25/N43	Carga permanente	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.241	-5.689	-3.137	-0.584	1.968	4.520	7.072	9.624	12.177
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.347	5.183	9.320	11.064	10.416	7.375	1.941	-5.886	-16.105
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N43/N29	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-10.812	-8.260	-5.708	-3.155	-0.603	1.949	4.501	7.054	9.606
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-15.789	-6.849	-0.302	3.853	5.614	4.983	1.960	-3.457	-11.266
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N29/N57	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.606	-7.054	-4.501	-1.949	0.603	3.155	5.708	8.260	10.812
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.266	-3.457	1.960	4.983	5.614	3.853	-0.302	-6.849	-15.789
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N57/N26	Carga permanente	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-12.177	-9.624	-7.072	-4.520	-1.968	0.584	3.137	5.689	8.241
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-16.105	-5.886	1.941	7.375	10.416	11.064	9.320	5.183	-1.347
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N27/N26	Carga permanente	N	-8.452	-8.441	-8.429	-8.418	-8.407	-8.396	-8.385	-8.373	-8.362
		Vy	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	-0.168	-0.337	-0.505	-0.673	-0.842	-1.010	-1.178	-1.347

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N28/N29	Carga permanente	N	-19.424	-19.413	-19.402	-19.390	-19.379	-19.368	-19.357	-19.346	-19.335
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N30/N25	Carga permanente	N	-8.452	-8.441	-8.429	-8.418	-8.407	-8.396	-8.385	-8.373	-8.362
		Vy	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.168	0.337	0.505	0.673	0.842	1.010	1.178	1.347

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N31/N41	Carga permanente	N	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.242	-5.689	-3.137	-0.585	1.967	4.520	7.072	9.624	12.176
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.349	5.181	9.318	11.063	10.415	7.374	1.941	-5.886	-16.104
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N41/N35	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-10.812	-8.260	-5.707	-3.155	-0.603	1.949	4.502	7.054	9.606
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-15.788	-6.848	-0.301	3.853	5.615	4.983	1.959	-3.457	-11.266
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N35/N59	Carga permanente	N	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.606	-7.054	-4.502	-1.949	0.603	3.155	5.707	8.260	10.812
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.266	-3.457	1.959	4.983	5.615	3.853	-0.301	-6.848	-15.788

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N59/N32	Carga permanente	N	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-12.176	-9.624	-7.072	-4.520	-1.967	0.585	3.137	5.689	8.242
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-16.104	-5.886	1.941	7.374	10.415	11.063	9.318	5.181	-1.349
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N33/N32	Carga permanente	N	-8.454	-8.443	-8.432	-8.420	-8.409	-8.398	-8.387	-8.376	-8.364
		Vy	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.000	-0.168	-0.337	-0.505	-0.673	-0.841	-1.010	-1.178	-1.346

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N34/N35	Carga permanente	N	-19.417	-19.406	-19.395	-19.384	-19.373	-19.362	-19.350	-19.339	-19.328
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.010
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N36/N31	Carga permanente	N	-8.454	-8.443	-8.432	-8.420	-8.409	-8.398	-8.387	-8.376	-8.364
		Vy	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.000	0.168	0.337	0.505	0.673	0.841	1.010	1.178	1.346

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N37/N47	Carga permanente	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.065	-0.050	-0.035	-0.020	-0.005	0.010	0.026	0.041	0.056
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My	-0.056	-0.017	0.011	0.030	0.038	0.036	0.024	0.002	-0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N47/N45	Carga permanente	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.043	-0.027	-0.012	0.003	0.018	0.033	0.048	0.063
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.043	-0.009	0.014	0.028	0.031	0.024	0.007	-0.020	-0.058
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N45/N43	Carga permanente	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.056	-0.020	0.006	0.021	0.026	0.021	0.006	-0.020	-0.056
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N43/N41	Carga permanente	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.048	-0.033	-0.018	-0.003	0.012	0.027	0.043	0.058
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.058	-0.020	0.007	0.024	0.031	0.028	0.014	-0.009	-0.043
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N41/N38	Carga permanente	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.056	-0.041	-0.026	-0.010	0.005	0.020	0.035	0.050	0.065
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	-0.031	0.002	0.024	0.036	0.038	0.030	0.011	-0.017	-0.056
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N39/N38	Carga permanente	N	-11.744	-11.733	-11.722	-11.710	-11.699	-11.688	-11.677	-11.666	-11.654
		Vy	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		Vz	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.007	-0.014	-0.021	-0.028	-0.035	-0.042	-0.049	-0.056
		Mz	0.000	-0.020	-0.040	-0.060	-0.080	-0.100	-0.120	-0.139	-0.159

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N40/N41	Carga permanente	N	-23.191	-23.180	-23.169	-23.157	-23.146	-23.135	-23.124	-23.113	-23.101
		Vy	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vz	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.008	-0.009	-0.011	-0.012
		Mz	0.000	-0.039	-0.079	-0.118	-0.158	-0.197	-0.237	-0.276	-0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N42/N43	Carga permanente	N	-23.202	-23.190	-23.179	-23.168	-23.157	-23.146	-23.135	-23.123	-23.112
		Vy	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mz	0.000	-0.039	-0.079	-0.118	-0.158	-0.197	-0.237	-0.276	-0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N44/N45	Carga permanente	N	-23.202	-23.190	-23.179	-23.168	-23.157	-23.146	-23.135	-23.123	-23.112
		Vy	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mz	0.000	-0.039	-0.079	-0.118	-0.158	-0.197	-0.237	-0.276	-0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N46/N47	Carga permanente	N	-23.191	-23.180	-23.169	-23.157	-23.146	-23.135	-23.124	-23.113	-23.101
		Vy	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vz	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.009	0.011	0.012
		Mz	0.000	-0.039	-0.079	-0.118	-0.158	-0.197	-0.237	-0.276	-0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N48/N37	Carga permanente	N	-11.744	-11.733	-11.722	-11.710	-11.699	-11.688	-11.677	-11.666	-11.654
		Vy	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.007	0.014	0.021	0.028	0.035	0.042	0.049	0.056
		Mz	0.000	-0.020	-0.040	-0.060	-0.080	-0.100	-0.120	-0.139	-0.159

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N49/N53	Carga permanente	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.065	-0.050	-0.035	-0.020	-0.005	0.010	0.026	0.041	0.056
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	-0.056	-0.017	0.011	0.030	0.038	0.036	0.024	0.002	-0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N53/N55	Carga permanente	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.058	-0.043	-0.027	-0.012	0.003	0.018	0.033	0.048	0.063
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.043	-0.009	0.014	0.028	0.031	0.024	0.007	-0.020	-0.058
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N55/N57	Carga permanente	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.056	-0.020	0.006	0.021	0.026	0.021	0.006	-0.020	-0.056
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N57/N59	Carga permanente	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.048	-0.033	-0.018	-0.003	0.012	0.027	0.043	0.058
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.058	-0.020	0.007	0.024	0.031	0.028	0.014	-0.009	-0.043
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N59/N50	Carga permanente	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.056	-0.041	-0.026	-0.010	0.005	0.020	0.035	0.050	0.065
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My	-0.031	0.002	0.024	0.036	0.038	0.030	0.011	-0.017	-0.056
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N51/N49	Carga permanente	N	-11.744	-11.733	-11.722	-11.710	-11.699	-11.688	-11.677	-11.666	-11.654
		Vy	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.007	0.014	0.021	0.028	0.035	0.042	0.049	0.056
		Mz	0.000	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.139	0.159

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N52/N53	Carga permanente	N	-23.191	-23.180	-23.169	-23.157	-23.146	-23.135	-23.124	-23.113	-23.101
		Vy	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		Vz	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.009	0.011	0.012
		Mz	0.000	0.039	0.079	0.118	0.158	0.197	0.237	0.276	0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N54/N55	Carga permanente	N	-23.202	-23.190	-23.179	-23.168	-23.157	-23.146	-23.135	-23.123	-23.112
		Vy	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mz	0.000	0.039	0.079	0.118	0.158	0.197	0.237	0.276	0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N56/N57	Carga permanente	N	-23.202	-23.190	-23.179	-23.168	-23.157	-23.146	-23.135	-23.123	-23.112
		Vy	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mz	0.000	0.039	0.079	0.118	0.158	0.197	0.237	0.276	0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N58/N59	Carga permanente	N	-23.191	-23.180	-23.169	-23.157	-23.146	-23.135	-23.124	-23.113	-23.101
		Vy	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		Vz	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.008	-0.009	-0.011	-0.012
		Mz	0.000	0.039	0.079	0.118	0.158	0.197	0.237	0.276	0.316

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N60/N50	Carga permanente	N	-11.744	-11.733	-11.722	-11.710	-11.699	-11.688	-11.677	-11.666	-11.654
		Vy	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		Vz	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.007	-0.014	-0.021	-0.028	-0.035	-0.042	-0.049	-0.056
		Mz	0.000	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.139	0.159

2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N1/N14	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.002	0.014	0.026	0.038	0.050
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
			My	-0.031	-0.004	0.015	0.026	0.029	0.024	0.010	-0.011	-0.041
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.078	-0.058	-0.037	-0.017	0.003	0.024	0.044	0.064	0.085
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	-0.052	-0.006	0.026	0.045	0.049	0.040	0.017	-0.019	-0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N14/N20	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.037	0.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.014	0.006	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.015	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.081	-0.061	-0.040	-0.020	0.000	0.021	0.041	0.062	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.072	-0.024	0.010	0.031	0.037	0.030	0.009	-0.026	-0.074
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N20/N26	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.015	0.005	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.015	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.074	-0.025	0.009	0.030	0.037	0.030	0.009	-0.025	-0.074
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N26/N32	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.015	0.005	0.018	0.022	0.018	0.006	-0.014	-0.042
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.082	-0.062	-0.041	-0.021	0.000	0.020	0.040	0.061	0.081
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.074	-0.026	0.009	0.030	0.037	0.031	0.010	-0.024	-0.072
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N32/N2	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.050	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.010	0.022	0.034	0.046
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	-0.041	-0.011	0.010	0.024	0.029	0.026	0.015	-0.004	-0.031
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.085	-0.064	-0.044	-0.024	-0.003	0.017	0.037	0.058	0.078
			Mt	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			My	-0.070	-0.019	0.017	0.040	0.049	0.045	0.026	-0.006	-0.052
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N3/N38	Acero laminado	0.8·G	N	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.323	-2.294	-1.265	-0.235	0.794	1.823	2.852	3.882	4.911
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.541	2.092	3.760	4.463	4.202	2.975	0.783	-2.374	-6.495
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.608	-3.871	-2.134	-0.397	1.340	3.077	4.814	6.550	8.287
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.913	3.531	6.345	7.532	7.090	5.020	1.321	-4.006	-10.961
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N38/N10	Acero laminado	0.8·G	N	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.361	-3.331	-2.302	-1.273	-0.243	0.786	1.815	2.844	3.874
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.368	-2.763	-0.122	1.553	2.264	2.010	0.790	-1.394	-4.543
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.358	-5.621	-3.885	-2.148	-0.411	1.326	3.063	4.800	6.537
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-10.747	-4.662	-0.206	2.621	3.820	3.391	1.334	-2.352	-7.666
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N10/N50	Acero laminado	0.8·G	N	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.874	-2.844	-1.815	-0.786	0.243	1.273	2.302	3.331	4.361
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-4.543	-1.394	0.790	2.010	2.264	1.553	-0.122	-2.763	-6.368
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.537	-4.800	-3.063	-1.326	0.411	2.148	3.885	5.621	7.358
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-7.666	-2.352	1.334	3.391	3.820	2.621	-0.206	-4.662	-10.747
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N50/N2	Acero laminado	0.8·G	N	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.911	-3.882	-2.852	-1.823	-0.794	0.235	1.265	2.294	3.323
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.495	-2.374	0.783	2.975	4.202	4.463	3.760	2.092	-0.541
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.287	-6.550	-4.814	-3.077	-1.340	0.397	2.134	3.871	5.608
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-10.961	-4.006	1.321	5.020	7.090	7.532	6.345	3.531	-0.913
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N4/N13	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.002	0.014	0.026	0.038	0.050
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	-0.031	-0.004	0.015	0.026	0.029	0.024	0.010	-0.011	-0.041
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.078	-0.058	-0.037	-0.017	0.003	0.024	0.044	0.064	0.085
			Mt	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			My	-0.052	-0.006	0.026	0.045	0.049	0.040	0.017	-0.019	-0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N13/N19	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.037	0.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.014	0.006	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.015	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.081	-0.061	-0.040	-0.020	0.000	0.021	0.041	0.062	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.072	-0.024	0.010	0.031	0.037	0.030	0.009	-0.026	-0.074
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N19/N25	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.015	0.005	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.015	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.074	-0.025	0.009	0.030	0.037	0.030	0.009	-0.025	-0.074
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N25/N31	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.015	0.005	0.018	0.022	0.018	0.006	-0.014	-0.042
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.082	-0.062	-0.041	-0.021	0.000	0.020	0.040	0.061	0.081
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.074	-0.026	0.009	0.030	0.037	0.031	0.010	-0.024	-0.072
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N31/N3	Acero laminado	0.8·G	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.050	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.010	0.022	0.034	0.046
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	-0.041	-0.011	0.010	0.024	0.029	0.026	0.015	-0.004	-0.031
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.085	-0.064	-0.044	-0.024	-0.003	0.017	0.037	0.058	0.078
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	-0.070	-0.019	0.017	0.040	0.049	0.045	0.026	-0.006	-0.052
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N4/N37	Acero laminado	0.8·G	N	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.323	-2.294	-1.265	-0.235	0.794	1.823	2.852	3.882	4.911
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.541	2.092	3.760	4.463	4.202	2.975	0.783	-2.374	-6.495
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
			Vz	-5.608	-3.871	-2.134	-0.397	1.340	3.077	4.814	6.550	8.287
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.913	3.531	6.345	7.532	7.090	5.020	1.321	-4.006	-10.961
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N37/N12	Acero laminado	0.8·G	N	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.361	-3.331	-2.302	-1.273	-0.243	0.786	1.815	2.844	3.874
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.368	-2.763	-0.122	1.553	2.264	2.010	0.790	-1.394	-4.543
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.358	-5.621	-3.885	-2.148	-0.411	1.326	3.063	4.800	6.537
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-10.747	-4.662	-0.206	2.621	3.820	3.391	1.334	-2.352	-7.666
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N12/N49	Acero laminado	0.8·G	N	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.874	-2.844	-1.815	-0.786	0.243	1.273	2.302	3.331	4.361
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-4.543	-1.394	0.790	2.010	2.264	1.553	-0.122	-2.763	-6.368
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.537	-4.800	-3.063	-1.326	0.411	2.148	3.885	5.621	7.358
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-7.666	-2.352	1.334	3.391	3.820	2.621	-0.206	-4.662	-10.747
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N49/N1	Acero laminado	0.8·G	N	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.911	-3.882	-2.852	-1.823	-0.794	0.235	1.265	2.294	3.323
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-6.495	-2.374	0.783	2.975	4.202	4.463	3.760	2.092	-0.541
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.287	-6.550	-4.814	-3.077	-1.340	0.397	2.134	3.871	5.608
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-10.961	-4.006	1.321	5.020	7.090	7.532	6.345	3.531	-0.913
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N5/N4	Acero laminado	0.8·G	N	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
			Vy	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.004	0.008	0.012	0.015	0.019	0.023	0.027	0.031
			Mz	0.000	0.068	0.136	0.204	0.272	0.340	0.407	0.475	0.543
		1.35·G	N	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
			Vy	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
			Vz	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.013	0.019	0.026	0.032	0.039	0.045	0.052
			Mz	0.000	0.115	0.229	0.344	0.458	0.573	0.688	0.802	0.917

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N6/N1	Acero laminado	0.8·G	N	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
			Vy	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136
			Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.004	0.008	0.012	0.015	0.019	0.023	0.027	0.031
			Mz	0.000	-0.068	-0.136	-0.204	-0.272	-0.340	-0.407	-0.475	-0.543
		1.35·G	N	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
			Vy	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229
			Vz	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.013	0.019	0.026	0.032	0.039	0.045	0.052
			Mz	0.000	-0.115	-0.229	-0.344	-0.458	-0.573	-0.688	-0.802	-0.917

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N7/N2	Acero laminado	0.8·G	N	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
			Vy	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136
			Vz	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.004	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019	-0.023	-0.027	-0.031
			Mz	0.000	-0.068	-0.136	-0.204	-0.272	-0.340	-0.407	-0.475	-0.543
		1.35·G	N	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
			Vy	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229
			Vz	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	-0.032	-0.039	-0.045	-0.052
			Mz	0.000	-0.115	-0.229	-0.344	-0.458	-0.573	-0.688	-0.802	-0.917

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N8/N3	Acero laminado	0.8·G	N	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
			Vy	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vz	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.004	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019	-0.023	-0.027	-0.031

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Mz	0.000	0.068	0.136	0.204	0.272	0.340	0.407	0.475	0.543
		1.35·G	N	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
			Vy	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
			Vz	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	-0.032	-0.039	-0.045	-0.052
			Mz	0.000	0.115	0.229	0.344	0.458	0.573	0.688	0.802	0.917

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N9/N10	Acero laminado	0.8·G	N	-7.870	-7.861	-7.852	-7.843	-7.834	-7.825	-7.816	-7.807	-7.798
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.005	-0.010	-0.015	-0.021	-0.026	-0.031	-0.036	-0.041
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-13.280	-13.265	-13.250	-13.235	-13.220	-13.204	-13.189	-13.174	-13.159
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.009	-0.017	-0.026	-0.035	-0.043	-0.052	-0.061	-0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N11/N12	Acero laminado	0.8·G	N	-7.870	-7.861	-7.852	-7.843	-7.834	-7.825	-7.816	-7.807	-7.798
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021	0.026	0.031	0.036	0.041
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-13.280	-13.265	-13.250	-13.235	-13.220	-13.204	-13.189	-13.174	-13.159
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035	0.043	0.052	0.061	0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N12/N18	Acero laminado	0.8·G	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.051	-0.039	-0.026	-0.014	-0.002	0.010	0.022	0.034	0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.041	-0.011	0.011	0.025	0.030	0.028	0.017	-0.002	-0.029
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.085	-0.065	-0.045	-0.024	-0.004	0.017	0.037	0.057	0.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.070	-0.019	0.018	0.041	0.051	0.047	0.028	-0.003	-0.049
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N18/N23	Acero laminado	0.8·G	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.022	-0.010	0.002	0.014	0.026	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.037	-0.009	0.010	0.021	0.024	0.019	0.005	-0.016	-0.046
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.079	-0.058	-0.038	-0.018	0.003	0.023	0.044	0.064	0.084
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.062	-0.016	0.017	0.036	0.041	0.032	0.009	-0.027	-0.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N23/N29	Acero laminado	0.8·G	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.016	0.005	0.017	0.021	0.017	0.005	-0.016	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.075	-0.026	0.008	0.029	0.035	0.029	0.008	-0.026	-0.075
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N29/N35	Acero laminado	0.8·G	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.050	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.010	0.022	0.035	0.047
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.046	-0.016	0.005	0.019	0.024	0.021	0.010	-0.009	-0.037
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.084	-0.064	-0.044	-0.023	-0.003	0.018	0.038	0.058	0.079
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.077	-0.027	0.009	0.032	0.041	0.036	0.017	-0.016	-0.062
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N35/N10	Acero laminado	0.8·G	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.002	0.014	0.026	0.039	0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.029	-0.002	0.017	0.028	0.030	0.025	0.011	-0.011	-0.041
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
			Vz	-0.078	-0.057	-0.037	-0.017	0.004	0.024	0.045	0.065	0.085
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.049	-0.003	0.028	0.047	0.051	0.041	0.018	-0.019	-0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N13/N47	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.593	-4.551	-2.510	-0.468	1.574	3.616	5.657	7.699	9.741
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.079	4.145	7.455	8.850	8.332	5.899	1.553	-4.708	-12.884
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.126	-7.681	-4.235	-0.790	2.656	6.101	9.547	12.992	16.438
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.822	6.994	12.580	14.935	14.060	9.955	2.620	-7.945	-21.741
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N47/N18	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.649	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	1.559	3.601	5.643	7.685
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.630	-5.479	-0.241	3.082	4.492	3.987	1.568	-2.766	-9.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.596	-11.150	-7.705	-4.259	-0.814	2.632	6.077	9.523	12.968
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.314	-9.245	-0.407	5.202	7.580	6.728	2.645	-4.667	-15.210
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N18/N53	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.482	2.524	4.566	6.608	8.649
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-9.013	-2.766	1.568	3.987	4.492	3.082	-0.241	-5.479	-12.630
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.968	-9.523	-6.077	-2.632	0.814	4.259	7.705	11.150	14.596
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.210	-4.667	2.645	6.728	7.580	5.202	-0.407	-9.245	-21.314
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N53/N14	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.741	-7.699	-5.657	-3.616	-1.574	0.468	2.510	4.551	6.593
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.884	-4.708	1.553	5.899	8.332	8.850	7.455	4.145	-1.079
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.438	-12.992	-9.547	-6.101	-2.656	0.790	4.235	7.681	11.126
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.741	-7.945	2.620	9.955	14.060	14.935	12.580	6.994	-1.822
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N15/N14	Acero laminado	0.8·G	N	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
			Vy	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Mz	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.538	-0.673	-0.808	-0.942	-1.077
		1.35·G	N	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
			Vy	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
			Mz	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.590	-1.817

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N16/N13	Acero laminado	0.8·G	N	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
			Vy	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Mz	0.000	0.135	0.269	0.404	0.538	0.673	0.808	0.942	1.077
		1.35·G	N	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
			Vy	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
			Mz	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.590	1.817

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N17/N18	Acero laminado	0.8·G	N	-15.534	-15.525	-15.516	-15.507	-15.498	-15.489	-15.480	-15.471	-15.462
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-26.214	-26.198	-26.183	-26.168	-26.153	-26.138	-26.123	-26.108	-26.093
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Vz	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.010	0.011	0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N19/N45	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.593	-4.551	-2.509	-0.468	1.574	3.616	5.658	7.700	9.741
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.077	4.147	7.456	8.852	8.333	5.900	1.553	-4.708	-12.884
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.126	-7.680	-4.234	-0.789	2.657	6.102	9.548	12.993	16.439
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.818	6.997	12.582	14.937	14.062	9.956	2.620	-7.946	-21.742
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N45/N23	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.650	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	1.559	3.601	5.643	7.685
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.631	-5.479	-0.242	3.082	4.491	3.987	1.568	-2.765	-9.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.596	-11.151	-7.705	-4.260	-0.814	2.631	6.077	9.522	12.968
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.315	-9.246	-0.408	5.201	7.579	6.727	2.645	-4.667	-15.209
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N23/N55	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.482	2.524	4.566	6.608	8.650
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-9.013	-2.765	1.568	3.987	4.491	3.082	-0.242	-5.479	-12.631
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.968	-9.522	-6.077	-2.631	0.814	4.260	7.705	11.151	14.596
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.209	-4.667	2.645	6.727	7.579	5.201	-0.408	-9.246	-21.315
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N55/N20	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.741	-7.700	-5.658	-3.616	-1.574	0.468	2.509	4.551	6.593
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.884	-4.708	1.553	5.900	8.333	8.852	7.456	4.147	-1.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.439	-12.993	-9.548	-6.102	-2.657	0.789	4.234	7.680	11.126
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.742	-7.946	2.620	9.956	14.062	14.937	12.582	6.997	-1.818
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N21/N20	Acero laminado	0.8·G	N	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
			Vy	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.539	-0.673	-0.808	-0.943	-1.077
		1.35·G	N	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
			Vy	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.591	-1.818

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N22/N23	Acero laminado	0.8·G	N	-15.539	-15.530	-15.521	-15.512	-15.503	-15.494	-15.486	-15.477	-15.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-26.222	-26.207	-26.192	-26.177	-26.162	-26.147	-26.132	-26.117	-26.102
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N24/N19	Acero laminado	0.8·G	N	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
			Vy	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.135	0.269	0.404	0.539	0.673	0.808	0.943	1.077
		1.35·G	N	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
			Vy	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.591	1.818

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N25/N43	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.593	-4.551	-2.509	-0.468	1.574	3.616	5.658	7.700	9.741
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.077	4.147	7.456	8.852	8.333	5.900	1.553	-4.708	-12.884
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.126	-7.680	-4.234	-0.789	2.657	6.102	9.548	12.993	16.439
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.818	6.997	12.582	14.937	14.062	9.956	2.620	-7.946	-21.742
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N43/N29	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.650	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	1.559	3.601	5.643	7.685
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.631	-5.479	-0.242	3.082	4.491	3.987	1.568	-2.765	-9.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.596	-11.151	-7.705	-4.260	-0.814	2.631	6.077	9.522	12.968
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.315	-9.246	-0.408	5.201	7.579	6.727	2.645	-4.667	-15.209
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N29/N57	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.482	2.524	4.566	6.608	8.650
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-9.013	-2.765	1.568	3.987	4.491	3.082	-0.242	-5.479	-12.631
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.968	-9.522	-6.077	-2.631	0.814	4.260	7.705	11.151	14.596
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.209	-4.667	2.645	6.727	7.579	5.201	-0.408	-9.246	-21.315
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N57/N26	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.741	-7.700	-5.658	-3.616	-1.574	0.468	2.509	4.551	6.593
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.884	-4.708	1.553	5.900	8.333	8.852	7.456	4.147	-1.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.439	-12.993	-9.548	-6.102	-2.657	0.789	4.234	7.680	11.126
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.742	-7.946	2.620	9.956	14.062	14.937	12.582	6.997	-1.818
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N27/N26	Acero laminado	0.8·G	N	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
			Vy	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.539	-0.673	-0.808	-0.943	-1.077
		1.35·G	N	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
			Vy	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.591	-1.818

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N28/N29	Acero laminado	0.8·G	N	-15.539	-15.530	-15.521	-15.512	-15.503	-15.494	-15.486	-15.477	-15.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-26.222	-26.207	-26.192	-26.177	-26.162	-26.147	-26.132	-26.117	-26.102
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N30/N25	Acero laminado	0.8·G	N	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
			Vy	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.135	0.269	0.404	0.539	0.673	0.808	0.943	1.077
		1.35·G	N	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
			Vy	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.591	1.818

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N31/N41	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.593	-4.551	-2.510	-0.468	1.574	3.616	5.657	7.699	9.741
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.079	4.145	7.455	8.850	8.332	5.899	1.553	-4.708	-12.884
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.126	-7.681	-4.235	-0.790	2.656	6.101	9.547	12.992	16.438
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.822	6.994	12.580	14.935	14.060	9.955	2.620	-7.945	-21.741
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N41/N35	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.649	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	1.559	3.601	5.643	7.685
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.630	-5.479	-0.241	3.082	4.492	3.987	1.568	-2.766	-9.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.596	-11.150	-7.705	-4.259	-0.814	2.632	6.077	9.523	12.968
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.314	-9.245	-0.407	5.202	7.580	6.728	2.645	-4.667	-15.210
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N35/N59	Acero laminado	0.8·G	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.482	2.524	4.566	6.608	8.649
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-9.013	-2.766	1.568	3.987	4.492	3.082	-0.241	-5.479	-12.630
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.968	-9.523	-6.077	-2.632	0.814	4.259	7.705	11.150	14.596
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.210	-4.667	2.645	6.728	7.580	5.202	-0.407	-9.245	-21.314
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N59/N32	Acero laminado	0.8·G	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.741	-7.699	-5.657	-3.616	-1.574	0.468	2.510	4.551	6.593
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-12.884	-4.708	1.553	5.899	8.332	8.850	7.455	4.145	-1.079
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.438	-12.992	-9.547	-6.101	-2.656	0.790	4.235	7.681	11.126
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.741	-7.945	2.620	9.955	14.060	14.935	12.580	6.994	-1.822
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N33/N32	Acero laminado	0.8·G	N	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
			Vy	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Mz	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.538	-0.673	-0.808	-0.942	-1.077
		1.35·G	N	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
			Vy	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
			Mz	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.590	-1.817

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N34/N35	Acero laminado	0.8·G	N	-15.534	-15.525	-15.516	-15.507	-15.498	-15.489	-15.480	-15.471	-15.462
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-26.214	-26.198	-26.183	-26.168	-26.153	-26.138	-26.123	-26.108	-26.093
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.008	-0.010	-0.011	-0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N36/N31	Acero laminado	0.8·G	N	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
			Vy	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Mz	0.000	0.135	0.269	0.404	0.538	0.673	0.808	0.942	1.077
		1.35·G	N	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
			Vy	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
			Mz	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.590	1.817

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N37/N47	Acero laminado	0.8·G	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.052	-0.040	-0.028	-0.016	-0.004	0.008	0.020	0.033	0.045
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	-0.045	-0.014	0.009	0.024	0.030	0.029	0.019	0.001	-0.025
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.088	-0.067	-0.047	-0.027	-0.006	0.014	0.035	0.055	0.075
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	-0.076	-0.023	0.015	0.040	0.051	0.049	0.032	0.002	-0.042
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N47/N45	Acero laminado	0.8·G	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.002	0.014	0.026	0.038	0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.035	-0.008	0.011	0.022	0.025	0.019	0.005	-0.016	-0.046
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.078	-0.057	-0.037	-0.017	0.004	0.024	0.044	0.065	0.085
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.013	0.019	0.037	0.042	0.032	0.009	-0.028	-0.078
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N45/N43	Acero laminado	0.8·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.016	0.004	0.017	0.021	0.017	0.004	-0.016	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.075	-0.027	0.008	0.028	0.035	0.028	0.008	-0.027	-0.075
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N43/N41	Acero laminado	0.8·G	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.051	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.010	0.022	0.034	0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.046	-0.016	0.005	0.019	0.025	0.022	0.011	-0.008	-0.035
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.085	-0.065	-0.044	-0.024	-0.004	0.017	0.037	0.057	0.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.078	-0.028	0.009	0.032	0.042	0.037	0.019	-0.013	-0.058
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N41/N38	Acero laminado	0.8·G	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.033	-0.020	-0.008	0.004	0.016	0.028	0.040	0.052
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.025	0.001	0.019	0.029	0.030	0.024	0.009	-0.014	-0.045
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.075	-0.055	-0.035	-0.014	0.006	0.027	0.047	0.067	0.088
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.042	0.002	0.032	0.049	0.051	0.040	0.015	-0.023	-0.076
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N39/N38	Acero laminado	0.8·G	N	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
			Vy	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
			Vz	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.006	-0.011	-0.017	-0.022	-0.028	-0.034	-0.039	-0.045
			Mz	0.000	-0.016	-0.032	-0.048	-0.064	-0.080	-0.096	-0.112	-0.128
		1.35·G	N	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
			Vy	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Vz	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.009	-0.019	-0.028	-0.038	-0.047	-0.057	-0.066	-0.076
			Mz	0.000	-0.027	-0.054	-0.081	-0.108	-0.134	-0.161	-0.188	-0.215

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N40/N41	Acero laminado	0.8·G	N	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009	-0.010
			Mz	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.189	-0.221	-0.253
		1.35·G	N	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
			Vy	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.002	-0.004	-0.006	-0.008	-0.010	-0.012	-0.015	-0.017
			Mz	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.266	-0.320	-0.373	-0.426

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N42/N43	Acero laminado	0.8·G	N	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
			Mz	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.190	-0.221	-0.253
		1.35·G	N	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
			Vy	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
			Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
			Mz	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.267	-0.320	-0.373	-0.426

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N44/N45	Acero laminado	0.8·G	N	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
			Mz	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.190	-0.221	-0.253
		1.35·G	N	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
			Vy	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
			Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
			Mz	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.267	-0.320	-0.373	-0.426

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N46/N47	Acero laminado	0.8·G	N	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010
			Mz	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.189	-0.221	-0.253
		1.35·G	N	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
			Vy	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
			Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.015	0.017
			Mz	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.266	-0.320	-0.373	-0.426

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N48/N37	Acero laminado	0.8·G	N	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
			Vy	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
			Vz	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.011	0.017	0.022	0.028	0.034	0.039	0.045
			Mz	0.000	-0.016	-0.032	-0.048	-0.064	-0.080	-0.096	-0.112	-0.128
		1.35·G	N	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
			Vy	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Vz	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.019	0.028	0.038	0.047	0.057	0.066	0.076
			Mz	0.000	-0.027	-0.054	-0.081	-0.108	-0.134	-0.161	-0.188	-0.215

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N49/N53	Acero laminado	0.8·G	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.052	-0.040	-0.028	-0.016	-0.004	0.008	0.020	0.033	0.045
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.045	-0.014	0.009	0.024	0.030	0.029	0.019	0.001	-0.025
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.088	-0.067	-0.047	-0.027	-0.006	0.014	0.035	0.055	0.075
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.076	-0.023	0.015	0.040	0.051	0.049	0.032	0.002	-0.042
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N53/N55	Acero laminado	0.8·G	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.002	0.014	0.026	0.038	0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.035	-0.008	0.011	0.022	0.025	0.019	0.005	-0.016	-0.046
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.078	-0.057	-0.037	-0.017	0.004	0.024	0.044	0.065	0.085
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.013	0.019	0.037	0.042	0.032	0.009	-0.028	-0.078
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N55/N57	Acero laminado	0.8·G	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.016	0.004	0.017	0.021	0.017	0.004	-0.016	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
			Vz	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.075	-0.027	0.008	0.028	0.035	0.028	0.008	-0.027	-0.075
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N57/N59	Acero laminado	0.8·G	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.051	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.010	0.022	0.034	0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.046	-0.016	0.005	0.019	0.025	0.022	0.011	-0.008	-0.035
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.085	-0.065	-0.044	-0.024	-0.004	0.017	0.037	0.057	0.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.078	-0.028	0.009	0.032	0.042	0.037	0.019	-0.013	-0.058
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N59/N50	Acero laminado	0.8·G	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.033	-0.020	-0.008	0.004	0.016	0.028	0.040	0.052
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	-0.025	0.001	0.019	0.029	0.030	0.024	0.009	-0.014	-0.045
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.075	-0.055	-0.035	-0.014	0.006	0.027	0.047	0.067	0.088
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	-0.042	0.002	0.032	0.049	0.051	0.040	0.015	-0.023	-0.076
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N51/N49	Acero laminado	0.8·G	N	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
			Vy	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
			Vz	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.011	0.017	0.022	0.028	0.034	0.039	0.045
			Mz	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064	0.080	0.096	0.112	0.128
		1.35·G	N	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
			Vy	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
			Vz	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.019	0.028	0.038	0.047	0.057	0.066	0.076
			Mz	0.000	0.027	0.054	0.081	0.108	0.134	0.161	0.188	0.215

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N52/N53	Acero laminado	0.8·G	N	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
			Vy	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
			Vz	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010
			Mz	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.189	0.221	0.253
		1.35·G	N	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
			Vy	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
			Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.015	0.017
			Mz	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.266	0.320	0.373	0.426

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N54/N55	Acero laminado	0.8·G	N	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
			Vy	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
			Mz	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.190	0.221	0.253
		1.35·G	N	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
			Vy	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
			Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
			Mz	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.267	0.320	0.373	0.426

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N56/N57	Acero laminado	0.8·G	N	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
			Vy	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
			Mz	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.190	0.221	0.253
		1.35·G	N	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
			Vy	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
			Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
			Mz	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.267	0.320	0.373	0.426

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N58/N59	Acero laminado	0.8·G	N	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
			Vy	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
			Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009	-0.010
			Mz	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.189	0.221	0.253
		1.35·G	N	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
			Vy	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
			Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.002	-0.004	-0.006	-0.008	-0.010	-0.012	-0.015	-0.017
			Mz	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.266	0.320	0.373	0.426

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N60/N50	Acero laminado	0.8·G	N	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
			Vy	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
			Vz	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.006	-0.011	-0.017	-0.022	-0.028	-0.034	-0.039	-0.045
			Mz	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064	0.080	0.096	0.112	0.128
		1.35·G	N	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
			Vy	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
			Vz	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.009	-0.019	-0.028	-0.038	-0.047	-0.057	-0.066	-0.076
			Mz	0.000	0.027	0.054	0.081	0.108	0.134	0.161	0.188	0.215

2.3.2.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N1/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.078	-0.058	-0.037	-0.017	0.002	0.014	0.026	0.038	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.003	0.024	0.044	0.064	0.085
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	-0.052	-0.006	0.015	0.026	0.029	0.024	0.010	-0.019	-0.070
		$My_{máx}$	-0.031	-0.004	0.026	0.045	0.049	0.040	0.017	-0.011	-0.041
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N14/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.081	-0.061	-0.040	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.037	0.049
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.021	0.041	0.062	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.072	-0.024	0.006	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.026	-0.074
		$My_{máx}$	-0.042	-0.014	0.010	0.031	0.037	0.030	0.009	-0.015	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N20/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.074	-0.025	0.005	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.025	-0.074
		$My_{máx}$	-0.044	-0.015	0.009	0.030	0.037	0.030	0.009	-0.015	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N26/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.062	-0.041	-0.021	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.040	0.061	0.081
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.074	-0.026	0.005	0.018	0.022	0.018	0.006	-0.024	-0.072
		$My_{máx}$	-0.044	-0.015	0.009	0.030	0.037	0.031	0.010	-0.014	-0.042
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N32/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.085	-0.064	-0.044	-0.024	-0.003	0.010	0.022	0.034	0.046
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.017	0.037	0.058	0.078
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	-0.070	-0.019	0.010	0.024	0.029	0.026	0.015	-0.006	-0.052
		$My_{máx}$	-0.041	-0.011	0.017	0.040	0.049	0.045	0.026	-0.004	-0.031
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N3/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		$N_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-5.608	-3.871	-2.134	-0.397	0.794	1.823	2.852	3.882	4.911

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		$Vz_{máx}$	-3.323	-2.294	-1.265	-0.235	1.340	3.077	4.814	6.550	8.287
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.913	2.092	3.760	4.463	4.202	2.975	0.783	-4.006	-10.961
		$My_{máx}$	-0.541	3.531	6.345	7.532	7.090	5.020	1.321	-2.374	-6.495
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N38/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
		$N_{máx}$	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.358	-5.621	-3.885	-2.148	-0.411	0.786	1.815	2.844	3.874
		$Vz_{máx}$	-4.361	-3.331	-2.302	-1.273	-0.243	1.326	3.063	4.800	6.537
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-10.747	-4.662	-0.206	1.553	2.264	2.010	0.790	-2.352	-7.666
		$My_{máx}$	-6.368	-2.763	-0.122	2.621	3.820	3.391	1.334	-1.394	-4.543
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N10/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
		$N_{máx}$	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-6.537	-4.800	-3.063	-1.326	0.243	1.273	2.302	3.331	4.361
		$Vz_{máx}$	-3.874	-2.844	-1.815	-0.786	0.411	2.148	3.885	5.621	7.358
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.666	-2.352	0.790	2.010	2.264	1.553	-0.206	-4.662	-10.747
		$My_{máx}$	-4.543	-1.394	1.334	3.391	3.820	2.621	-0.122	-2.763	-6.368
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N50/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		$N_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.287	-6.550	-4.814	-3.077	-1.340	0.235	1.265	2.294	3.323
		$Vz_{máx}$	-4.911	-3.882	-2.852	-1.823	-0.794	0.397	2.134	3.871	5.608
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-10.961	-4.006	0.783	2.975	4.202	4.463	3.760	2.092	-0.913
		$My_{máx}$	-6.495	-2.374	1.321	5.020	7.090	7.532	6.345	3.531	-0.541

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N4/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.078	-0.058	-0.037	-0.017	0.002	0.014	0.026	0.038	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.003	0.024	0.044	0.064	0.085
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	-0.052	-0.006	0.015	0.026	0.029	0.024	0.010	-0.019	-0.070
		$My_{máx}$	-0.031	-0.004	0.026	0.045	0.049	0.040	0.017	-0.011	-0.041
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N13/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.081	-0.061	-0.040	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.037	0.049
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.021	0.041	0.062	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.072	-0.024	0.006	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.026	-0.074
		$My_{máx}$	-0.042	-0.014	0.010	0.031	0.037	0.030	0.009	-0.015	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N19/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.074	-0.025	0.005	0.018	0.022	0.018	0.005	-0.025	-0.074
		$My_{máx}$	-0.044	-0.015	0.009	0.030	0.037	0.030	0.009	-0.015	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N25/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.062	-0.041	-0.021	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.040	0.061	0.081
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.074	-0.026	0.005	0.018	0.022	0.018	0.006	-0.024	-0.072
		$My_{máx}$	-0.044	-0.015	0.009	0.030	0.037	0.031	0.010	-0.014	-0.042
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N31/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.085	-0.064	-0.044	-0.024	-0.003	0.010	0.022	0.034	0.046
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.017	0.037	0.058	0.078
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	-0.070	-0.019	0.010	0.024	0.029	0.026	0.015	-0.006	-0.052
		$My_{máx}$	-0.041	-0.011	0.017	0.040	0.049	0.045	0.026	-0.004	-0.031
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N4/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		$N_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-5.608	-3.871	-2.134	-0.397	0.794	1.823	2.852	3.882	4.911
		$Vz_{máx}$	-3.323	-2.294	-1.265	-0.235	1.340	3.077	4.814	6.550	8.287
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.913	2.092	3.760	4.463	4.202	2.975	0.783	-4.006	-10.961
		$My_{máx}$	-0.541	3.531	6.345	7.532	7.090	5.020	1.321	-2.374	-6.495
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N37/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
		$N_{máx}$	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.358	-5.621	-3.885	-2.148	-0.411	0.786	1.815	2.844	3.874

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		$Vz_{máx}$	-4.361	-3.331	-2.302	-1.273	-0.243	1.326	3.063	4.800	6.537
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-10.747	-4.662	-0.206	1.553	2.264	2.010	0.790	-2.352	-7.666
		$My_{máx}$	-6.368	-2.763	-0.122	2.621	3.820	3.391	1.334	-1.394	-4.543
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N12/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
		$N_{máx}$	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-6.537	-4.800	-3.063	-1.326	0.243	1.273	2.302	3.331	4.361
		$Vz_{máx}$	-3.874	-2.844	-1.815	-0.786	0.411	2.148	3.885	5.621	7.358
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.666	-2.352	0.790	2.010	2.264	1.553	-0.206	-4.662	-10.747
		$My_{máx}$	-4.543	-1.394	1.334	3.391	3.820	2.621	-0.122	-2.763	-6.368
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N49/N1	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		$N_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.287	-6.550	-4.814	-3.077	-1.340	0.235	1.265	2.294	3.323
		$Vz_{máx}$	-4.911	-3.882	-2.852	-1.823	-0.794	0.397	2.134	3.871	5.608
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-10.961	-4.006	0.783	2.975	4.202	4.463	3.760	2.092	-0.913
		$My_{máx}$	-6.495	-2.374	1.321	5.020	7.090	7.532	6.345	3.531	-0.541
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N5/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
		$N_{máx}$	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
		$Vy_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		$Vy_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vz_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$Vz_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.004	0.008	0.012	0.015	0.019	0.023	0.027	0.031
		$My_{máx}$	0.000	0.006	0.013	0.019	0.026	0.032	0.039	0.045	0.052

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.068	0.136	0.204	0.272	0.340	0.407	0.475	0.543
		$Mz_{máx}$	0.000	0.115	0.229	0.344	0.458	0.573	0.688	0.802	0.917

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N6/N1	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
		$N_{máx}$	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
		$Vy_{mín}$	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136
		$Vy_{máx}$	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229
		$Vz_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$Vz_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.004	0.008	0.012	0.015	0.019	0.023	0.027	0.031
		$My_{máx}$	0.000	0.006	0.013	0.019	0.026	0.032	0.039	0.045	0.052
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.115	-0.229	-0.344	-0.458	-0.573	-0.688	-0.802	-0.917
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.068	-0.136	-0.204	-0.272	-0.340	-0.407	-0.475	-0.543

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N7/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
		$N_{máx}$	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
		$Vy_{mín}$	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136
		$Vy_{máx}$	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229
		$Vz_{mín}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$Vz_{máx}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	-0.032	-0.039	-0.045	-0.052
		$My_{máx}$	0.000	-0.004	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019	-0.023	-0.027	-0.031
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.115	-0.229	-0.344	-0.458	-0.573	-0.688	-0.802	-0.917
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.068	-0.136	-0.204	-0.272	-0.340	-0.407	-0.475	-0.543

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N8/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.807	-5.792	-5.777	-5.762	-5.747	-5.731	-5.716	-5.701	-5.686
		$N_{máx}$	-3.441	-3.432	-3.423	-3.414	-3.405	-3.396	-3.387	-3.379	-3.370
		$Vy_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		$Vy_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vz_{mín}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$Vz_{máx}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	-0.032	-0.039	-0.045	-0.052
		$My_{máx}$	0.000	-0.004	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019	-0.023	-0.027	-0.031
		$Mz_{mín}$	0.000	0.068	0.136	0.204	0.272	0.340	0.407	0.475	0.543
		$Mz_{máx}$	0.000	0.115	0.229	0.344	0.458	0.573	0.688	0.802	0.917

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N9/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.280	-13.265	-13.250	-13.235	-13.220	-13.204	-13.189	-13.174	-13.159
		$N_{máx}$	-7.870	-7.861	-7.852	-7.843	-7.834	-7.825	-7.816	-7.807	-7.798
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$Vz_{máx}$	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.009	-0.017	-0.026	-0.035	-0.043	-0.052	-0.061	-0.070
		$My_{máx}$	0.000	-0.005	-0.010	-0.015	-0.021	-0.026	-0.031	-0.036	-0.041
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N11/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.280	-13.265	-13.250	-13.235	-13.220	-13.204	-13.189	-13.174	-13.159
		$N_{máx}$	-7.870	-7.861	-7.852	-7.843	-7.834	-7.825	-7.816	-7.807	-7.798
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$Vz_{máx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021	0.026	0.031	0.036	0.041
		$My_{máx}$	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035	0.043	0.052	0.061	0.070
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N12/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$N_{máx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.085	-0.065	-0.045	-0.024	-0.004	0.010	0.022	0.034	0.046
		$Vz_{máx}$	-0.051	-0.039	-0.026	-0.014	-0.002	0.017	0.037	0.057	0.078
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.070	-0.019	0.011	0.025	0.030	0.028	0.017	-0.003	-0.049
		$My_{máx}$	-0.041	-0.011	0.018	0.041	0.051	0.047	0.028	-0.002	-0.029
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N18/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		$N_{máx}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.079	-0.058	-0.038	-0.018	0.002	0.014	0.026	0.038	0.050

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Vz_{máx}$	-0.047	-0.035	-0.022	-0.010	0.003	0.023	0.044	0.064	0.084
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.062	-0.016	0.010	0.021	0.024	0.019	0.005	-0.027	-0.077
		$My_{máx}$	-0.037	-0.009	0.017	0.036	0.041	0.032	0.009	-0.016	-0.046
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N23/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$N_{máx}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.075	-0.026	0.005	0.017	0.021	0.017	0.005	-0.026	-0.075
		$My_{máx}$	-0.044	-0.016	0.008	0.029	0.035	0.029	0.008	-0.016	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N29/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		$N_{máx}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.084	-0.064	-0.044	-0.023	-0.003	0.010	0.022	0.035	0.047
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.018	0.038	0.058	0.079
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.077	-0.027	0.005	0.019	0.024	0.021	0.010	-0.016	-0.062
		$My_{máx}$	-0.046	-0.016	0.009	0.032	0.041	0.036	0.017	-0.009	-0.037
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N35/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$N_{máx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.078	-0.057	-0.037	-0.017	0.002	0.014	0.026	0.039	0.051
		$Vz_{máx}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.004	0.024	0.045	0.065	0.085
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.049	-0.003	0.017	0.028	0.030	0.025	0.011	-0.019	-0.070
		$My_{máx}$	-0.029	-0.002	0.028	0.047	0.051	0.041	0.018	-0.011	-0.041

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N13/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.126	-7.681	-4.235	-0.790	1.574	3.616	5.657	7.699	9.741
		$Vz_{máx}$	-6.593	-4.551	-2.510	-0.468	2.656	6.101	9.547	12.992	16.438
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.822	4.145	7.455	8.850	8.332	5.899	1.553	-7.945	-21.741
		$My_{máx}$	-1.079	6.994	12.580	14.935	14.060	9.955	2.620	-4.708	-12.884
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N47/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-14.596	-11.150	-7.705	-4.259	-0.814	1.559	3.601	5.643	7.685
		$Vz_{máx}$	-8.649	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	2.632	6.077	9.523	12.968
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.314	-9.245	-0.407	3.082	4.492	3.987	1.568	-4.667	-15.210
		$My_{máx}$	-12.630	-5.479	-0.241	5.202	7.580	6.728	2.645	-2.766	-9.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N18/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.968	-9.523	-6.077	-2.632	0.482	2.524	4.566	6.608	8.649
		$Vz_{máx}$	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.814	4.259	7.705	11.150	14.596
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-15.210	-4.667	1.568	3.987	4.492	3.082	-0.407	-9.245	-21.314
		$My_{máx}$	-9.013	-2.766	2.645	6.728	7.580	5.202	-0.241	-5.479	-12.630
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N53/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-16.438	-12.992	-9.547	-6.101	-2.656	0.468	2.510	4.551	6.593
		$Vz_{máx}$	-9.741	-7.699	-5.657	-3.616	-1.574	0.790	4.235	7.681	11.126
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.741	-7.945	1.553	5.899	8.332	8.850	7.455	4.145	-1.822
		$My_{máx}$	-12.884	-4.708	2.620	9.955	14.060	14.935	12.580	6.994	-1.079
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N15/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
		$N_{máx}$	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
		$Vy_{mín}$	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
		$Vy_{máx}$	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.590	-1.817
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.538	-0.673	-0.808	-0.942	-1.077

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N16/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
		$N_{máx}$	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
		$Vy_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$Vy_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.135	0.269	0.404	0.538	0.673	0.808	0.942	1.077
		$Mz_{máx}$	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.590	1.817

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N17/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-26.214	-26.198	-26.183	-26.168	-26.153	-26.138	-26.123	-26.108	-26.093
		$N_{máx}$	-15.534	-15.525	-15.516	-15.507	-15.498	-15.489	-15.480	-15.471	-15.462
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Vz_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008
		$My_{máx}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.010	0.011	0.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N19/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.126	-7.680	-4.234	-0.789	1.574	3.616	5.658	7.700	9.741
		$Vz_{máx}$	-6.593	-4.551	-2.509	-0.468	2.657	6.102	9.548	12.993	16.439
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.818	4.147	7.456	8.852	8.333	5.900	1.553	-7.946	-21.742
		$My_{máx}$	-1.077	6.997	12.582	14.937	14.062	9.956	2.620	-4.708	-12.884
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N45/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-14.596	-11.151	-7.705	-4.260	-0.814	1.559	3.601	5.643	7.685
		$Vz_{máx}$	-8.650	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	2.631	6.077	9.522	12.968
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.315	-9.246	-0.408	3.082	4.491	3.987	1.568	-4.667	-15.209
		$My_{máx}$	-12.631	-5.479	-0.242	5.201	7.579	6.727	2.645	-2.765	-9.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N23/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.968	-9.522	-6.077	-2.631	0.482	2.524	4.566	6.608	8.650
		$Vz_{máx}$	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.814	4.260	7.705	11.151	14.596
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-15.209	-4.667	1.568	3.987	4.491	3.082	-0.408	-9.246	-21.315
		$My_{máx}$	-9.013	-2.765	2.645	6.727	7.579	5.201	-0.242	-5.479	-12.631

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N55/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-16.439	-12.993	-9.548	-6.102	-2.657	0.468	2.509	4.551	6.593
		$Vz_{máx}$	-9.741	-7.700	-5.658	-3.616	-1.574	0.789	4.234	7.680	11.126
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.742	-7.946	1.553	5.900	8.333	8.852	7.456	4.147	-1.818
		$My_{máx}$	-12.884	-4.708	2.620	9.956	14.062	14.937	12.582	6.997	-1.077
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N21/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
		$N_{máx}$	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
		$Vy_{mín}$	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
		$Vy_{máx}$	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.591	-1.818
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.539	-0.673	-0.808	-0.943	-1.077

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N22/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-26.222	-26.207	-26.192	-26.177	-26.162	-26.147	-26.132	-26.117	-26.102
		$N_{máx}$	-15.539	-15.530	-15.521	-15.512	-15.503	-15.494	-15.486	-15.477	-15.468
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N24/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
		$N_{máx}$	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
		$Vy_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$Vy_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.135	0.269	0.404	0.539	0.673	0.808	0.943	1.077
		$Mz_{máx}$	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.591	1.818

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N25/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.126	-7.680	-4.234	-0.789	1.574	3.616	5.658	7.700	9.741
		$Vz_{máx}$	-6.593	-4.551	-2.509	-0.468	2.657	6.102	9.548	12.993	16.439
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.818	4.147	7.456	8.852	8.333	5.900	1.553	-7.946	-21.742
		$My_{máx}$	-1.077	6.997	12.582	14.937	14.062	9.956	2.620	-4.708	-12.884
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N43/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-14.596	-11.151	-7.705	-4.260	-0.814	1.559	3.601	5.643	7.685
		$Vz_{máx}$	-8.650	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	2.631	6.077	9.522	12.968
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.315	-9.246	-0.408	3.082	4.491	3.987	1.568	-4.667	-15.209
		$My_{máx}$	-12.631	-5.479	-0.242	5.201	7.579	6.727	2.645	-2.765	-9.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N29/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.968	-9.522	-6.077	-2.631	0.482	2.524	4.566	6.608	8.650

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		$Vz_{máx}$	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.814	4.260	7.705	11.151	14.596
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-15.209	-4.667	1.568	3.987	4.491	3.082	-0.408	-9.246	-21.315
		$My_{máx}$	-9.013	-2.765	2.645	6.727	7.579	5.201	-0.242	-5.479	-12.631
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N57/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-16.439	-12.993	-9.548	-6.102	-2.657	0.468	2.509	4.551	6.593
		$Vz_{máx}$	-9.741	-7.700	-5.658	-3.616	-1.574	0.789	4.234	7.680	11.126
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.742	-7.946	1.553	5.900	8.333	8.852	7.456	4.147	-1.818
		$My_{máx}$	-12.884	-4.708	2.620	9.956	14.062	14.937	12.582	6.997	-1.077
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N27/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
		$N_{máx}$	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
		$Vy_{mín}$	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
		$Vy_{máx}$	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.591	-1.818
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.539	-0.673	-0.808	-0.943	-1.077

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-26.222	-26.207	-26.192	-26.177	-26.162	-26.147	-26.132	-26.117	-26.102
		$N_{máx}$	-15.539	-15.530	-15.521	-15.512	-15.503	-15.494	-15.486	-15.477	-15.468
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N30/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.410	-11.395	-11.380	-11.365	-11.349	-11.334	-11.319	-11.304	-11.289
		$N_{máx}$	-6.761	-6.752	-6.743	-6.735	-6.726	-6.717	-6.708	-6.699	-6.690
		$Vy_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$Vy_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.135	0.269	0.404	0.539	0.673	0.808	0.943	1.077
		$Mz_{máx}$	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.591	1.818

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N31/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.126	-7.681	-4.235	-0.790	1.574	3.616	5.657	7.699	9.741
		$Vz_{máx}$	-6.593	-4.551	-2.510	-0.468	2.656	6.101	9.547	12.992	16.438
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.822	4.145	7.455	8.850	8.332	5.899	1.553	-7.945	-21.741
		$My_{máx}$	-1.079	6.994	12.580	14.935	14.060	9.955	2.620	-4.708	-12.884
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N41/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-14.596	-11.150	-7.705	-4.259	-0.814	1.559	3.601	5.643	7.685
		$Vz_{máx}$	-8.649	-6.608	-4.566	-2.524	-0.482	2.632	6.077	9.523	12.968
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.314	-9.245	-0.407	3.082	4.492	3.987	1.568	-4.667	-15.210
		$My_{máx}$	-12.630	-5.479	-0.241	5.202	7.580	6.728	2.645	-2.766	-9.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N35/N59	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$N_{máx}$	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.968	-9.523	-6.077	-2.632	0.482	2.524	4.566	6.608	8.649
		$Vz_{máx}$	-7.685	-5.643	-3.601	-1.559	0.814	4.259	7.705	11.150	14.596
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-15.210	-4.667	1.568	3.987	4.492	3.082	-0.407	-9.245	-21.314
		$My_{máx}$	-9.013	-2.766	2.645	6.728	7.580	5.202	-0.241	-5.479	-12.630
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N59/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$N_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-16.438	-12.992	-9.547	-6.101	-2.656	0.468	2.510	4.551	6.593
		$Vz_{máx}$	-9.741	-7.699	-5.657	-3.616	-1.574	0.790	4.235	7.681	11.126
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-21.741	-7.945	1.553	5.899	8.332	8.850	7.455	4.145	-1.822
		$My_{máx}$	-12.884	-4.708	2.620	9.955	14.060	14.935	12.580	6.994	-1.079
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N33/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
		$N_{máx}$	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
		$Vy_{mín}$	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269	0.269
		$Vy_{máx}$	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.227	-0.454	-0.682	-0.909	-1.136	-1.363	-1.590	-1.817
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.135	-0.269	-0.404	-0.538	-0.673	-0.808	-0.942	-1.077

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N34/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-26.214	-26.198	-26.183	-26.168	-26.153	-26.138	-26.123	-26.108	-26.093
		$N_{máx}$	-15.534	-15.525	-15.516	-15.507	-15.498	-15.489	-15.480	-15.471	-15.462
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Vz_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.008	-0.010	-0.011	-0.013
		$My_{máx}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N36/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.413	-11.398	-11.383	-11.368	-11.352	-11.337	-11.322	-11.307	-11.292
		$N_{máx}$	-6.763	-6.754	-6.745	-6.736	-6.727	-6.718	-6.709	-6.701	-6.692
		$Vy_{mín}$	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		$Vy_{máx}$	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.135	0.269	0.404	0.538	0.673	0.808	0.942	1.077
		$Mz_{máx}$	0.000	0.227	0.454	0.682	0.909	1.136	1.363	1.590	1.817

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N37/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$N_{máx}$	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.088	-0.067	-0.047	-0.027	-0.006	0.008	0.020	0.033	0.045
		$Vz_{máx}$	-0.052	-0.040	-0.028	-0.016	-0.004	0.014	0.035	0.055	0.075
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	-0.076	-0.023	0.009	0.024	0.030	0.029	0.019	0.001	-0.042
		$My_{máx}$	-0.045	-0.014	0.015	0.040	0.051	0.049	0.032	0.002	-0.025
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N47/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		$N_{máx}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.078	-0.057	-0.037	-0.017	0.002	0.014	0.026	0.038	0.051
		$Vz_{máx}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.004	0.024	0.044	0.065	0.085
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.058	-0.013	0.011	0.022	0.025	0.019	0.005	-0.028	-0.078
		$My_{máx}$	-0.035	-0.008	0.019	0.037	0.042	0.032	0.009	-0.016	-0.046

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N45/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		$N_{máx}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.075	-0.027	0.004	0.017	0.021	0.017	0.004	-0.027	-0.075
		$My_{máx}$	-0.044	-0.016	0.008	0.028	0.035	0.028	0.008	-0.016	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N43/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		$N_{máx}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.085	-0.065	-0.044	-0.024	-0.004	0.010	0.022	0.034	0.046
		$Vz_{máx}$	-0.051	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.017	0.037	0.057	0.078
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.078	-0.028	0.005	0.019	0.025	0.022	0.011	-0.013	-0.058
		$My_{máx}$	-0.046	-0.016	0.009	0.032	0.042	0.037	0.019	-0.008	-0.035
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N41/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$N_{máx}$	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.075	-0.055	-0.035	-0.014	0.004	0.016	0.028	0.040	0.052
		$Vz_{máx}$	-0.045	-0.033	-0.020	-0.008	0.006	0.027	0.047	0.067	0.088
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	-0.042	0.001	0.019	0.029	0.030	0.024	0.009	-0.023	-0.076
		$My_{máx}$	-0.025	0.002	0.032	0.049	0.051	0.040	0.015	-0.014	-0.045
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N39/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
		$N_{máx}$	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
		$Vy_{mín}$	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		$Vy_{máx}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		$Vz_{mín}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		$Vz_{máx}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.009	-0.019	-0.028	-0.038	-0.047	-0.057	-0.066	-0.076
		$My_{máx}$	0.000	-0.006	-0.011	-0.017	-0.022	-0.028	-0.034	-0.039	-0.045
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.027	-0.054	-0.081	-0.108	-0.134	-0.161	-0.188	-0.215
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.016	-0.032	-0.048	-0.064	-0.080	-0.096	-0.112	-0.128

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N40/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
		$N_{máx}$	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
		$Vy_{mín}$	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		$Vy_{máx}$	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
		$Vz_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.002	-0.004	-0.006	-0.008	-0.010	-0.012	-0.015	-0.017
		$My_{máx}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009	-0.010
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.266	-0.320	-0.373	-0.426
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.189	-0.221	-0.253

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N42/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
		$N_{máx}$	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
		$Vy_{mín}$	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		$Vy_{máx}$	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
		$Vz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.267	-0.320	-0.373	-0.426
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.190	-0.221	-0.253

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N44/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
		$N_{máx}$	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
		$Vy_{mín}$	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		$Vy_{máx}$	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Vz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.267	-0.320	-0.373	-0.426
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.190	-0.221	-0.253

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N46/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
		$N_{máx}$	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
		$Vy_{mín}$	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		$Vy_{máx}$	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
		$Vz_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vz_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010
		$My_{máx}$	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.015	0.017
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.053	-0.107	-0.160	-0.213	-0.266	-0.320	-0.373	-0.426
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.032	-0.063	-0.095	-0.126	-0.158	-0.189	-0.221	-0.253

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N48/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
		$N_{máx}$	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
		$Vy_{mín}$	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		$Vy_{máx}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		$Vz_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$Vz_{máx}$	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.006	0.011	0.017	0.022	0.028	0.034	0.039	0.045
		$My_{máx}$	0.000	0.009	0.019	0.028	0.038	0.047	0.057	0.066	0.076
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.027	-0.054	-0.081	-0.108	-0.134	-0.161	-0.188	-0.215
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.016	-0.032	-0.048	-0.064	-0.080	-0.096	-0.112	-0.128

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N49/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$N_{máx}$	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.088	-0.067	-0.047	-0.027	-0.006	0.008	0.020	0.033	0.045
		$Vz_{máx}$	-0.052	-0.040	-0.028	-0.016	-0.004	0.014	0.035	0.055	0.075
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	-0.076	-0.023	0.009	0.024	0.030	0.029	0.019	0.001	-0.042
		$My_{máx}$	-0.045	-0.014	0.015	0.040	0.051	0.049	0.032	0.002	-0.025

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N53/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		$N_{máx}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.078	-0.057	-0.037	-0.017	0.002	0.014	0.026	0.038	0.051
		$Vz_{máx}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.004	0.024	0.044	0.065	0.085
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.058	-0.013	0.011	0.022	0.025	0.019	0.005	-0.028	-0.078
		$My_{máx}$	-0.035	-0.008	0.019	0.037	0.042	0.032	0.009	-0.016	-0.046
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N55/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		$N_{máx}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.082	-0.061	-0.041	-0.020	0.000	0.012	0.024	0.036	0.048
		$Vz_{máx}$	-0.048	-0.036	-0.024	-0.012	0.000	0.020	0.041	0.061	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.075	-0.027	0.004	0.017	0.021	0.017	0.004	-0.027	-0.075
		$My_{máx}$	-0.044	-0.016	0.008	0.028	0.035	0.028	0.008	-0.016	-0.044
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N57/N59	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		$N_{máx}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.085	-0.065	-0.044	-0.024	-0.004	0.010	0.022	0.034	0.046
		$Vz_{máx}$	-0.051	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	0.017	0.037	0.057	0.078
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.078	-0.028	0.005	0.019	0.025	0.022	0.011	-0.013	-0.058
		$My_{máx}$	-0.046	-0.016	0.009	0.032	0.042	0.037	0.019	-0.008	-0.035
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N59/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$N_{máx}$	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.075	-0.055	-0.035	-0.014	0.004	0.016	0.028	0.040	0.052
		$Vz_{máx}$	-0.045	-0.033	-0.020	-0.008	0.006	0.027	0.047	0.067	0.088
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	-0.042	0.001	0.019	0.029	0.030	0.024	0.009	-0.023	-0.076
		$My_{máx}$	-0.025	0.002	0.032	0.049	0.051	0.040	0.015	-0.014	-0.045
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N51/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
		$N_{máx}$	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
		$Vy_{mín}$	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Vy_{máx}$	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		$Vz_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$Vz_{máx}$	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.006	0.011	0.017	0.022	0.028	0.034	0.039	0.045
		$My_{máx}$	0.000	0.009	0.019	0.028	0.038	0.047	0.057	0.066	0.076
		$Mz_{mín}$	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064	0.080	0.096	0.112	0.128
		$Mz_{máx}$	0.000	0.027	0.054	0.081	0.108	0.134	0.161	0.188	0.215

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N52/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
		$N_{máx}$	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
		$Vy_{mín}$	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
		$Vy_{máx}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$Vz_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vz_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010
		$My_{máx}$	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.015	0.017
		$Mz_{mín}$	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.189	0.221	0.253
		$Mz_{máx}$	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.266	0.320	0.373	0.426

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N54/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
		$N_{máx}$	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
		$Vy_{mín}$	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
		$Vy_{máx}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Vz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.190	0.221	0.253
		$Mz_{máx}$	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.267	0.320	0.373	0.426

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N56/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.322	-31.307	-31.292	-31.277	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.201
		$N_{máx}$	-18.561	-18.552	-18.543	-18.534	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490
		$Vy_{mín}$	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
		$Vy_{máx}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$Vz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
		$Mz_{mín}$	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.190	0.221	0.253
		$Mz_{máx}$	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.267	0.320	0.373	0.426

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N58/N59	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.308	-31.293	-31.278	-31.262	-31.247	-31.232	-31.217	-31.202	-31.187
		$N_{máx}$	-18.553	-18.544	-18.535	-18.526	-18.517	-18.508	-18.499	-18.490	-18.481
		$Vy_{mín}$	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
		$Vy_{máx}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$Vz_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.002	-0.004	-0.006	-0.008	-0.010	-0.012	-0.015	-0.017
		$My_{máx}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009	-0.010
		$Mz_{mín}$	0.000	0.032	0.063	0.095	0.126	0.158	0.189	0.221	0.253
		$Mz_{máx}$	0.000	0.053	0.107	0.160	0.213	0.266	0.320	0.373	0.426

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N60/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.854	-15.839	-15.824	-15.809	-15.794	-15.779	-15.764	-15.749	-15.734
		$N_{máx}$	-9.395	-9.386	-9.377	-9.368	-9.359	-9.350	-9.341	-9.333	-9.324
		$Vy_{mín}$	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Vy_{máx}$	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		$Vz_{mín}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		$Vz_{máx}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.009	-0.019	-0.028	-0.038	-0.047	-0.057	-0.066	-0.076
		$My_{máx}$	0.000	-0.006	-0.011	-0.017	-0.022	-0.028	-0.034	-0.039	-0.045

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064	0.080	0.096	0.112	0.128
		$Mz_{máx}$	0.000	0.027	0.054	0.081	0.108	0.134	0.161	0.188	0.215

2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que □ □ 100 %.

2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	19.575 19.575	0.04 L/(>1000)	8.100 8.100	0.41 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N3/N2	2.344 2.344	0.00 L/(>1000)	26.719 26.719	64.26 L/120.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N3	7.425 7.425	0.04 L/(>1000)	8.100 8.100	0.41 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N1	2.344 2.344	0.00 L/(>1000)	3.281 26.719	64.26 L/120.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N5/N4	2.250 2.250	22.84 L/175.1	2.250 2.250	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N6/N1	2.250 2.250	22.84 L/175.1	2.250 2.250	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N7/N2	2.250 2.250	22.84 L/175.1	2.250 2.250	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

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)
N8/N3	2.250 2.250	22.84 L/175.1	2.250 2.250	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N9/N10	2.250 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	0.13 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N11/N12	2.250 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	0.13 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N12/N10	11.812 -	0.00 L/(>1000)	8.100 8.100	0.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N13/N14	1.875 1.875	0.00 L/(>1000)	3.281 26.719	127.41 L/60.5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N15/N14	2.250 2.250	45.28 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N16/N13	2.250 2.250	45.28 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N17/N18	2.250 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N19/N20	27.188 27.188	0.00 L/(>1000)	3.281 26.719	127.43 L/60.5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N21/N20	2.250 2.250	45.29 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N22/N23	2.250 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N24/N19	2.250 2.250	45.29 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N25/N26	27.188 27.188	0.00 L/(>1000)	3.281 26.719	127.43 L/60.5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N27/N26	2.250 2.250	45.29 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N28/N29	2.250 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N30/N25	2.250 2.250	45.29 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N31/N32	1.875 1.875	0.00 L/(>1000)	26.719 26.719	127.41 L/60.5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N33/N32	2.250 2.250	45.28 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N34/N35	2.250 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N36/N31	2.250 2.250	45.28 L/88.3	2.250 2.250	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N37/N38	7.425 7.425	0.02 L/(>1000)	8.100 8.100	0.91 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N39/N38	2.250 2.250	5.36 L/746.1	2.250 2.250	0.14 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N40/N41	2.250 2.250	10.62 L/376.5	2.250 2.250	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N42/N43	2.250 2.250	10.63 L/376.4	2.250 2.250	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N44/N45	2.250	10.63	2.250	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00

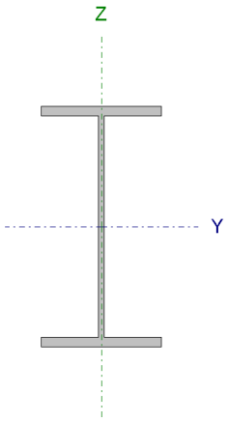
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.250	L/376.4	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N46/N47	2.250 2.250	10.62 L/376.5	2.250 2.250	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N48/N37	2.250 2.250	5.36 L/746.1	2.250 2.250	0.14 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N49/N50	19.575 19.575	0.02 L/(>1000)	8.100 8.100	0.91 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N51/N49	2.250 2.250	5.36 L/746.1	2.250 2.250	0.14 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N52/N53	2.250 2.250	10.62 L/376.5	2.250 2.250	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N54/N55	2.250 2.250	10.63 L/376.4	2.250 2.250	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N56/N57	2.250 2.250	10.63 L/376.4	2.250 2.250	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N58/N59	2.250 2.250	10.62 L/376.5	2.250 2.250	0.03 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N60/N50	2.250 2.250	5.36 L/746.1	2.250 2.250	0.14 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

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

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

Barra N1/N14

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N1	N14	5.400	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \square 251.55$$

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)
La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

 < *0.001* ✓

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

 : *0.001* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.013* t

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

$N_{c,Rd}$: *76.089* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: *8.711* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.82*

χ_z : *0.11*

Siendo:

Φ_y : *0.84*

Φ_z : *4.81*

: Coeficiente de imperfección elástica. **α_y** : *0.21*

α_z : *0.34*

: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.75*

$\bar{\lambda}_z$: *2.78*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *10.317* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *140.778* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *10.317* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : [illegible]

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

Se debe satisfacer:

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

[illegible] : ***0.012*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.070* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *5.890* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

[illegible]**M0**: Coeficiente parcial de seguridad del material. [illegible]**M0** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

[illegible] < ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed^-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed^-} : *0.000* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *1.191* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad 32.68 \leq 64.71$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. χ : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.078 \leq 8.632$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.078* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *17.264* t

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.012*** ✓

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

□ : ***0.012*** ✓

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

□ : ***0.009*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *0.013* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}$: *0.070* t·m; $M_{z,Ed}$: *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: *76.089* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *5.890* t·m; $M_{pl,Rd,z}$: *1.191* t·m

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

A: Área de la sección bruta. — **A** : *28.50* cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: *220.60* cm^3; $W_{pl,z}$: *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm^2

□**M1**: Coeficiente parcial de seguridad del material. — □M1 : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

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

□y, □z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — □y : *0.82*; □z : *0.11*

□□y, □□z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — □□y : *0.75*; □□z : *2.78*

□y, □z: Factores dependientes de la clase de la sección. — □y : *0.60*; □z : *0.60*

<u>Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.078 \leq 8.517$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.078* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.033* t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \textbf{0.033}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.004* t·m

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

$M_{T,Rd}$: *0.127* t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *8.21* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \textbf{0.005}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.004* t·m

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

$V_{pl,T,Rd}$: *17.033* t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: *17.264* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: *51.09* kp/cm^2

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *8.21* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

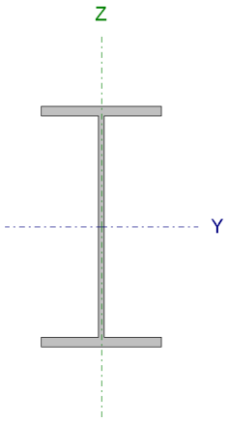
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

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

Barra N14/N20

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N14	N20	5.400	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \square 251.55$$

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2
Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

< 0.001 ✓

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

: 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : 0.013 t

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

$N_{c,Rd}$: 76.089 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: 8.711 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.82

χ_z : 0.11

Siendo:

$\bar{\lambda}_y$: 0.84

$\bar{\lambda}_z$: 4.81

Φ: Coeficiente de imperfección elástica.

Φ_y : 0.21

Φ_z : 0.34

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

$\bar{\lambda}_y$: 0.75

$\bar{\lambda}_z$: 2.78

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *10.317* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *140.778* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *10.317* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : [?]

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

Se debe satisfacer:

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

[?] : ***0.013*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.074* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *5.890* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

[?]**M0**: Coeficiente parcial de seguridad del material. [?]**M0** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

[?] : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.082* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad \mathbf{32.68} \leq \mathbf{64.71}$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

η: Factor de reducción. η : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

<u>Resistencia a corte Y</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.081 \leq 8.632$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.081* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *17.264* t

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.013}$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.013}$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.009}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.013* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^-$** : *0.074* t·m; **$M_{z,Ed}^+$** : *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *76.089* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,y}$** : *5.890* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *1.191* t·m

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

A: Área de la sección bruta. **A** : *28.50* cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3; **$W_{pl,z}$** : *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

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

$C_{m,y}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : *0.82*

χ_z : *0.11*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.75*

$\bar{\lambda}_z$: *2.78*

η_y, η_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

η_y : *0.60*

η_z : *0.60*

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.081 \leq 8.632$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.081* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.264* t

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

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

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

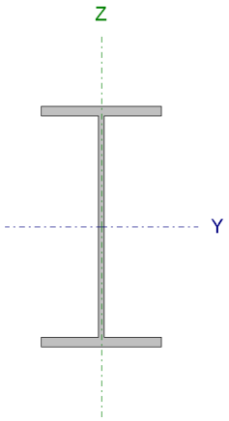
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N20/N26

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N20	N26	5.400	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \square 251.55 \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

< 0.001 ✓

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

: 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : 0.013 t

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

$N_{c,Rd}$: 76.089 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: 8.711 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.82

χ_z : 0.11

Siendo:

χ_y : 0.84

χ_z : 4.81

Φ: Coeficiente de imperfección elástica.

Φ_y : 0.21

Φ_z : 0.34

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

$\bar{\lambda}_y$: 0.75

$\bar{\lambda}_z$: 2.78

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *10.317* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *140.778* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *10.317* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : [illegible]

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

Se debe satisfacer:

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

[illegible] : ***0.012*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.074* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *5.890* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

[illegible]**M0**: Coeficiente parcial de seguridad del material. [illegible]**M0** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

[illegible] : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.082* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad \mathbf{32.68} \leq \mathbf{64.71}$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. **χ** : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

<u>Resistencia a corte Y</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.082 ≤ 8.632**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.082* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *17.264* t

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$: ***0.013*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$: ***0.013*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$: ***0.009*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.013* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^-$** : *0.074* t·m; **$M_{z,Ed}^+$** : *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *76.089* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,y}$** : *5.890* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *1.191* t·m

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

A: Área de la sección bruta. **A** : *28.50* cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3; **$W_{pl,z}$** : *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

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

$C_{m,y}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : *0.82*

χ_z : *0.11*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.75*

$\bar{\lambda}_z$: *2.78*

η_y, η_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

η_y : *0.60*

η_z : *0.60*

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.082 \leq 8.632$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.082* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.264* t

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

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

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

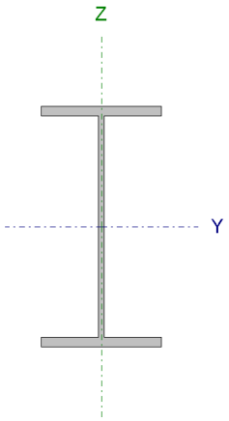
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N32/N2

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N32	N2	5.400	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \leq 251.55$$

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2
Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

 < *0.001* ✓

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

 : *0.001* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.013* t

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

$N_{c,Rd}$: *76.089* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: *8.711* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.82*

χ_z : *0.11*

Siendo:

Φ_y : *0.84*

Φ_z : *4.81*

: Coeficiente de imperfección elástica. **α_y** : *0.21*

α_z : *0.34*

: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.75*

$\bar{\lambda}_z$: *2.78*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *10.317* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *140.778* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *10.317* t

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

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

Se debe satisfacer:

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

 : ***0.012*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.070* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *5.890* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

 < ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed^-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed^-} : *0.000* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *1.191* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad 32.68 \leq 64.71$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. χ : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.085 \leq 8.632$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *17.264* t

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.012*** ✓

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

□ : ***0.012*** ✓

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

□ : ***0.009*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *0.013* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}$: *0.070* t·m; $M_{z,Ed}$: *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: *76.089* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *5.890* t·m; $M_{pl,Rd,z}$: *1.191* t·m

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

A: Área de la sección bruta. — **A** : *28.50* cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: *220.60* cm^3; $W_{pl,z}$: *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm^2

□**M1**: Coeficiente parcial de seguridad del material. — □M1 : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

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

□y, □z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — □y : *0.82*; □z : *0.11*

□□y, □□z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — □□y : *0.75*; □□z : *2.78*

□y, □z: Factores dependientes de la clase de la sección. — □y : *0.60*; □z : *0.60*

<u>Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.085 \leq 8.517$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.085* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.033* t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \textbf{0.033}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.004* t·m

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

$M_{T,Rd}$: *0.127* t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *8.21* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \textbf{0.005}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.004* t·m

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

$V_{pl,T,Rd}$: *17.033* t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: *17.264* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: *51.09* kp/cm^2

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *8.21* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

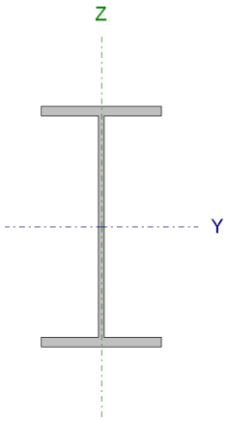
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

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

Barra N26/N32

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N26	N32	5.400	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

32.68 □ 251.55 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	**h_w** :	*183.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	**t_w** :	*5.60*	mm
A_w: Área del alma.	**A_w** :	*10.25*	cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*8.50*	cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

< 0.001 ✓

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

: 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : 0.013 t

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

$N_{c,Rd}$: 76.089 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: 8.711 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.82

χ_z : 0.11

Siendo:

Φ_y : 0.84

Φ_z : 4.81

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.21

α_z : 0.34

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

$\bar{\lambda}_y$: 0.75

$\bar{\lambda}_z$: 2.78

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *10.317* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *140.778* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *10.317* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : [illegible]

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

Se debe satisfacer:

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

[illegible] : ***0.013*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.074* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *5.890* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

[illegible]**M0**: Coeficiente parcial de seguridad del material. [illegible]**M0** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

[illegible] : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.082* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad \mathbf{32.68} \leq \mathbf{64.71}$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. χ : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

<u>Resistencia a corte Y</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.082 ≤ 8.632**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.082* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *17.264* t

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$: ***0.013*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$: ***0.013*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$: ***0.009*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.013* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^-$** : *0.074* t·m; **$M_{z,Ed}^+$** : *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *76.089* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,y}$** : *5.890* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *1.191* t·m

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

A: Área de la sección bruta. **A** : *28.50* cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3; **$W_{pl,z}$** : *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

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

$C_{m,y}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : *0.82*

χ_z : *0.11*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.75*

$\bar{\lambda}_z$: *2.78*

η_y, η_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

η_y : *0.60*

η_z : *0.60*

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.082 \leq 8.632$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.082* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.264* t

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

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

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

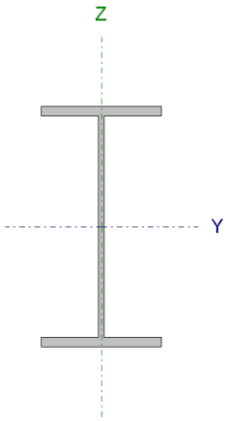
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N3/N38

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N3	N38	7.500	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	7.500	7.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \leq 251.55$$

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

: **0.003** ✓

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

: **0.049** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.229* t

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

$N_{c,Rd}$: *76.089* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: *4.678* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.63*

χ_z : *0.06*

Siendo:

χ_y : *1.14*

χ_z : *8.59*

Φ: Coeficiente de imperfección elástica. **Φ_y** : *0.21*

Φ_z : *0.34*

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

$\bar{\lambda}_y$: *1.05*

$\bar{\lambda}_z$: *3.86*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *5.349* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *72.979* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *5.349* t

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

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

: ***0.480*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *8.287* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. h : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$	**32.68 ≤ 64.71**

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. χ : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$	**5.608 ≤ 8.632**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *5.608* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *17.264* t

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

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

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$	**5.608 ≤ 8.632**

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z}$: *5.608* t
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z}$: *17.264* t

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

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

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

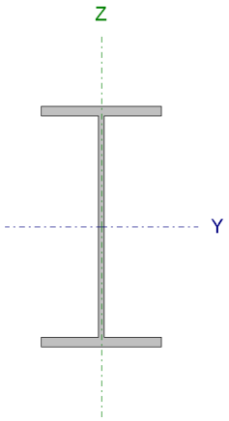
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N38/N10

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N38	N10	7.500	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	7.500	7.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \leq 251.55$$

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$: **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$: **0.038** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.176* t

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

$N_{c,Rd}$: *76.089* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: *4.678* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.63*

χ_z : *0.06*

Siendo:

Φ_y : *1.14*

Φ_z : *8.59*

Φ: Coeficiente de imperfección elástica. **Φ_y** : *0.21*

Φ_z : *0.34*

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

$\bar{\lambda}_y$: *1.05*

$\bar{\lambda}_z$: *3.86*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *5.349* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *72.979* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *5.349* t

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

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

: ***0.426*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.358* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. h : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad 32.68 \leq 64.71$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

η: Factor de reducción. η : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 7.358 \leq 8.632$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.358* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *17.264* t

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

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

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 7.358 \leq 8.632$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,z}$** : *7.358* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,z}$** : *17.264* t

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

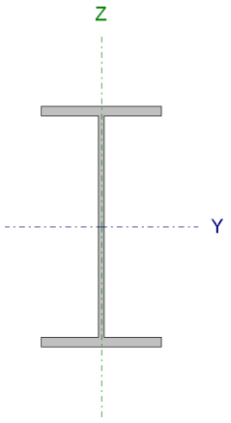
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

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

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

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

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



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N10	N50	7.500	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	7.500	7.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

32.68 □ 251.55 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *183.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *10.25* cm^2

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2

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

E: Módulo de elasticidad. **E** : *2140673* kp/cm^2

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$** : *0.002*

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$** : *0.038*

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.176* t

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

$N_{c,Rd}$: *76.089* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: *4.678* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.63*

χ_z : *0.06*

Siendo:

Φ_y : *1.14*

Φ_z : *8.59*

α: Coeficiente de imperfección elástica. — α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

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

$\bar{\lambda}_y$: *1.05*

$\bar{\lambda}_z$: *3.86*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : *5.349* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: *72.979* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: *5.349* t

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

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

<u>Resistencia a flexión eje Z</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

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

<u>Resistencia a corte Z</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.426*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *7.358* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *11.20* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **32.68 ✓ 64.71**

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. **χ** : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **6.537 ✓ 8.632**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *6.537* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *17.264* t

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

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

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{6.537} \leq \mathbf{8.632}$$

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *6.537* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *17.264* t

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

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

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

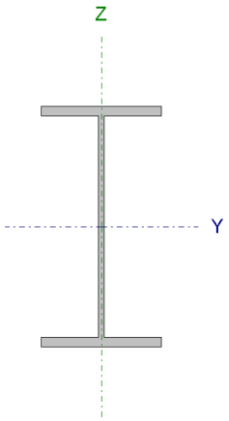
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N50/N2

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N50	N2	7.500	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	7.500	7.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \leq 251.55$$ ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$: **0.003** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$: **0.049** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.229* t

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

$N_{c,Rd}$: *76.089* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: *4.678* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.63*

χ_z : *0.06*

Siendo:

χ_y : *1.14*

χ_z : *8.59*

Φ: Coeficiente de imperfección elástica. **Φ_y** : *0.21*

Φ_z : *0.34*

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

$\bar{\lambda}_y$: *1.05*

$\bar{\lambda}_z$: *3.86*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *5.349* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *72.979* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *5.349* t

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

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

: ***0.480*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *8.287* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.68 **64.71**

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. χ : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 8.287 \leq 8.632$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *8.287* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *17.264* t

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

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

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 8.287 \leq 8.632$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *8.287* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *17.264* t

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

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

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

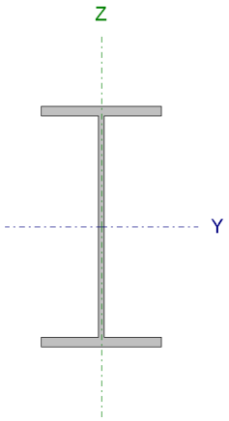
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N4/N13

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N4	N13	5.400	28.50	1943.00	142.40	6.98

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

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

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

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \leq 251.55$$ ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : *183.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *5.60* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *10.25* cm^2
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm^2
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. — **E** : *2140673* kp/cm^2
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *2803.26* kp/cm^2

Siendo:

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

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

Se debe satisfacer:

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

< 0.001 ✓

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

: 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : 0.013 t

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

$N_{c,Rd}$: 76.089 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd}$: 8.711 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 28.50 cm^2

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm^2

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.82

χ_z : 0.11

Siendo:

χ_y : 0.84

χ_z : 4.81

Φ: Coeficiente de imperfección elástica. **Φ_y** : 0.21

Φ_z : 0.34

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

$\bar{\lambda}_y$: 0.75

$\bar{\lambda}_z$: 2.78

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *10.317* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *140.778* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *10.317* t

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

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

Se debe satisfacer:

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

: ***0.012*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.070* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *5.890* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *220.60* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

< ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.000* t·m

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

$M_{c,Rd}$: *1.191* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

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

$V_{c,Rd}$: *17.264* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *11.20* cm^2

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *200.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad 32.68 \leq 64.71$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.68*

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

χ: Factor de reducción. χ : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm^2

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

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

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

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.078 \leq 8.632$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.078* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *17.264* t

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.012*** ✓

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

□ : ***0.012*** ✓

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

□ : ***0.009*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *0.013* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: *0.070* t·m; $M_{z,Ed}^+$: *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: *76.089* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *5.890* t·m; $M_{pl,Rd,z}$: *1.191* t·m

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

A: Área de la sección bruta. — **A** : *28.50* cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: *220.60* cm^3; $W_{pl,z}$: *44.61* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm^2

□**M1**: Coeficiente parcial de seguridad del material. — □M1 : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

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

□y, □z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — □y : *0.82*; □z : *0.11*

□□y, □□z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — □□y : *0.75*; □□z : *2.78*

□y, □z: Factores dependientes de la clase de la sección. — □y : *0.60*; □z : *0.60*

<u>Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.078 \leq 8.517$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.078* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.033* t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \textbf{0.033}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.004* t·m

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

$M_{T,Rd}$: *0.127* t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *8.21* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \textbf{0.005}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.085* t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.004* t·m

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

$V_{pl,T,Rd}$: *17.033* t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: *17.264* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: *51.09* kp/cm^2

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *8.21* cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm^2

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm^2

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

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

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

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N40, N58, N56, N42, N44, N54, N52 y N46	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 6Ø12c/18 Y: 6Ø12c/18
N34, N28, N22 y N17	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 6Ø12c/18 Y: 6Ø12c/18

3.1.2.- Medición

Referencias: N40, N58, N56, N42, N44, N54, N52 y N46		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.23	7.38
	Peso (kg)	6x1.09	6.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.23	7.38
	Peso (kg)	6x1.09	6.55
Totales	Longitud (m)	14.76	
	Peso (kg)	13.10	13.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.24	
	Peso (kg)	14.41	14.41

Referencias: N34, N28, N22 y N17		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.00	6.00
	Peso (kg)	6x0.89	5.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.00	6.00
	Peso (kg)	6x0.89	5.33
Totales	Longitud (m)	12.00	
	Peso (kg)	10.66	10.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.20	
	Peso (kg)	11.73	11.73

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m^3)	
Elemento	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N40, N58, N56, N42, N44, N54, N52 y N46	8x14.41	8x0.36	8x0.12
Referencias: N34, N28, N22 y N17	4x11.73	4x0.36	4x0.12
Totales	162.20	167.17	1.45

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N40
Dimensiones: 110 x 110 x 30
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.991 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.002 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55859.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.84 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N40:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N40 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N34 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	 Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.679 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.68 kp/cm²	 Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X *(1)* - En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* *(1) Sin momento de vuelco*	 Reserva seguridad: 100000.0 %	 No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 3.75 t·m Momento: 3.25 t·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 7.40 t Cortante: 5.99 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 217.56 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N34:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros* - En dirección X: - En dirección Y:	 Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0019 Mínimo: 0.0017	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	

Referencia: N34 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N58 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm^2 Calculado: 1.991 kp/cm^2	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm^2 Calculado: 2.002 kp/cm^2	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55859.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple

Referencia: N58 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.84 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N58:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros* - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.002 Mínimo: 0.0019	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: N58 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N56 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.992 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.003 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55863.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.96 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N56:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple

Referencia: N56 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Calculado: 1.68 kp/cm^2	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm^2	Cumple

Referencia: N28 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X *(1)* - En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* *(1) Sin momento de vuelco*	 Reserva seguridad: 100000.0 %	 No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 3.75 t·m Momento: 3.25 t·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 7.41 t Cortante: 5.99 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 217.63 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros* - En dirección X: - En dirección Y:	 Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0019 Mínimo: 0.0017	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N28 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N42 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.992 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.003 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55863.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.96 t/m²	Cumple

Referencia: N42 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N42:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: N42 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N44 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.992 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.003 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55863.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.96 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N44:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple

Referencia: N44 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N22 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	 Calculado: 1.68 kp/cm² Máximo: 2 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm²	 Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X *(1)*		 No procede

Referencia: N22 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* ***(1)** Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 3.75 t·m Momento: 3.25 t·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 7.41 t Cortante: 5.99 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 217.63 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N22:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros* - En dirección X: - En dirección Y:	 Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0019 Mínimo: 0.0017	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N22 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N54 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.992 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.003 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55863.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.96 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N54:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N54 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N52 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.991 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.002 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55859.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.84 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N52:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N52 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.679 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.68 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X *(1)*		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* ***(1)** Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N17 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 3.75 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.99 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m^2	
Criterio de CYPE Ingenieros	Calculado: 217.56 t/m^2	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)	Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N17:	Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N17 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.991 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.002 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55859.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 259.84 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple

Referencia: N46 Dimensiones: 110 x 110 x 30 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [(-30.00, 27.00)-(-22.50, 27.00)], C [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)], C [(-15.00, 27.00)-(-7.50, 27.00)], C [(-7.50, 27.00)-(0.00, 27.00)], C [(0.00, 0.00)-(-7.50, 0.00)], C [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)], C [(-15.00, 0.00)-(-22.50, 0.00)] y C [(-22.50, 0.00)-(-30.00, 0.00)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)], C [(0.00, 21.60)-(0.00, 16.20)], C [(0.00, 16.20)-(0.00, 10.80)], C [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)], C [(0.00, 5.40)-(0.00, 0.00)], C [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)], C [(-30.00, 5.40)-(-30.00, 10.80)], C [(-30.00, 10.80)-(-30.00, 16.20)], C [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] y C [(-30.00, 21.60)-(-30.00, 27.00)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [(-30.00, 27.00)-(-22.50, 27.00)], C [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)], C [(-15.00, 27.00)-(-7.50, 27.00)], C [(-7.50, 27.00)-(0.00, 27.00)], C [(0.00, 0.00)-(-7.50, 0.00)], C [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)], C [(-15.00, 0.00)-(-22.50, 0.00)] y C [(-22.50, 0.00)-(-30.00, 0.00)]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.40	14.80
	Peso (kg)		2x6.57	13.14
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.40	14.80
	Peso (kg)		2x6.57	13.14
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	26x1.33		34.58
	Peso (kg)	26x0.52		13.65
Totales	Longitud (m)	34.58	29.60	
	Peso (kg)	13.65	26.28	39.93
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	38.04	32.56	
	Peso (kg)	15.02	28.90	43.92

Referencias: C [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)], C [(0.00, 21.60)-(0.00, 16.20)], C [(0.00, 16.20)-(0.00, 10.80)], C [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)], C [(0.00, 5.40)-(0.00, 0.00)], C [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)], C [(-30.00, 5.40)-(-30.00, 10.80)], C [(-30.00, 10.80)-(-30.00, 16.20)], C [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] y C [(-30.00, 21.60)-(-30.00, 27.00)]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	21.20	
	Peso (kg)	9.97	18.82	28.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	23.32	
	Peso (kg)	10.97	20.70	31.67

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m^3)		
Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico		Limpieza
Referencias: C [(-30.00, 27.00)-(-22.50, 27.00)], C [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)], C [(-15.00, 27.00)-(-7.50, 27.00)], C [(-7.50, 27.00)-(0.00, 27.00)], C [(0.00, 0.00)-(-7.50, 0.00)], C [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)], C [(-15.00, 0.00)-(-22.50, 0.00)] y C [(-22.50, 0.00)-(-30.00, 0.00)]	8x15.01	8x28.91	351.36		8x1.20	8x0.30
Referencias: C [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)], C [(0.00, 21.60)-(0.00, 16.20)], C [(0.00, 16.20)-(0.00, 10.80)], C [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)], C [(0.00, 5.40)-(0.00, 0.00)], C [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)], C [(-30.00, 5.40)-(-30.00, 10.80)], C [(-30.00, 10.80)-(-30.00, 16.20)], C [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] y C [(-30.00, 21.60)-(-30.00, 27.00)]	10x10.97	10x20.70	316.70		10x0.86	10x0.22
Totales	229.78	438.28	668.06		119.34	4.56

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [(-30.00, 27.00)-(-22.50, 27.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-15.00, 27.00)-(-7.50, 27.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-7.50, 27.00)-(0.00, 27.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(0.00, 21.60)-(0.00, 16.20)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(0.00, 16.20)-(0.00, 10.80)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(0.00, 5.40)-(0.00, 0.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(0.00, 0.00)-(-7.50, 0.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-15.00, 0.00)-(-22.50, 0.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-22.50, 0.00)-(-30.00, 0.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-30.00, 5.40)-(-30.00, 10.80)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-30.00, 10.80)-(-30.00, 16.20)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(-30.00, 21.60)-(-30.00, 27.00)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 27 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Santander, a 30 de Diciembre de 2016

Adrián Sanz Collados
Máster Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEXO III –ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. DATOS DE PARTIDA
4. HIPÓTESIS DE CÁLCULO
5. INDICADORES DE RENTABILIDAD
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

Tras la justificación, explicación y documentación del Proyecto de Ejecución correspondiente a la Reforma Estructural de la actual nave industrial donde opera la empresa, se plantea como anexo el presente "Estudio de Rentabilidad Económica".

La valoración y análisis de dicho Estudio se concibe con base en el uso de una serie de Indicadores de Rentabilidad que posteriormente serán detallados y que permitirá obtener unos resultados a través del análisis de los cuales se establecen y exponen las conclusiones finales, estableciendo el marco situacional que potencialmente establezca la viabilidad económica de la inversión.

2. OBJETIVO

El presente anejo se realiza con el objetivo de determinar, mediante una serie de Indicadores de Rentabilidad que calcularemos y comentaremos, cuánto de rentable le es a la empresa realizar dicha inversión –VAN, TIR-, así como el periodo de tiempo que necesitará para recuperar la inversión- PAYBACK-.

Se pretende llevar a cabo una valoración conjunta tanto de la inversión llevada a cabo en el Proyecto de Ejecución de Reforma Estructural, así como la que se realizará para la creación de Nuevo Proceso Productivo que conllevará la implantación de dos nuevas líneas de negocio:

- Nueva Línea de producción de galletas
- Nueva Línea de producción de barritas energéticas

Para ello, haciendo uso de los datos de partida que nos ha facilitado la empresa, realizaremos una serie de hipótesis de cálculo. Una vez tengamos resultados finales cuantitativos, procederemos a analizarlos y finalmente expondremos unas conclusiones aclaratorias.

3. DATOS DE PARTIDA

- *Inversión inicial*

Consta de dos partidas principales.

- Reforma estructural.
- Instalación nuevas líneas de producción.

La primera hace referencia a la inversión que supondrá la Reforma Estructural que se pretende llevar acabo. Dicha reforma conllevará un aumento de la capacidad de almacenaje así como la habilitación de espacio útil. En parte de ese espacio se implantaran Nuevas Líneas de Producción, lo cual nos lleva a la segunda inversión establecida.

INVERSIÓN INICIAL

I-	Reforma Estructural:	219.268,05 €
II-	Nuevas Líneas de Producción:	600.000,00 €

- *Producción / Facturación*

Aquí exponemos los datos que nos aportan información sobre la Facturación anual y sobre el Beneficio Neto obtenido.

PRODUCCIÓN / FACTURACIÓN

- La empresa, actualmente, tiene una *facturación anual* de 1.500.000 €
- En el último ejercicio, la empresa cerró con un *beneficio neto* del 5%, que traducido a flujo de caja, supone un montante de 75.000 €.

4. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Para la realización del análisis económico se considera una serie de hipótesis de partida, tanto para estimar la futura producción que tendrá la empresa con las nuevas líneas, como los potenciales beneficios, que a buena cuenta irán en aumento gracias a la mejora tecnológica de los procesos, con respecto a la situación actual.

En resumen, las hipótesis afectan a los siguientes puntos clave:

- Producción/ Facturación
- Beneficios Netos

A su vez, se han establecido para cada caso, tres hipótesis con base en tres posibles escenarios de evolución:

- Pesimista
- Realista
- Optimista

<u>Hipótesis de Facturación/ Producción</u>

La implantación de Nuevas líneas de Producción supondrá la adquisición de tecnología nueva y eficiente. Esto quiere decir que en el caso ideal en el cual se optimiza al máximo el proceso de producción y suponiendo que se consiga vender y facturar todo lo producido, la capacidad de producción llegaría a ser el triple que la actual.

Sin embargo, a efectos de estimación del incremento de producción, no se considera esta cota superior como hipótesis de cálculo, con el objetivo de estar del lado de la seguridad en el análisis económico.

Aunque a efectos del presente estudio se habla de producción y facturación en la misma línea, realmente se trata de dos conceptos totalmente diferenciados. La producción atiende a la cantidad de producto final que la factoría es capaz de fabricar, mientras que la facturación depende del porcentaje de entrada al mercado y del precio al que se consiga colocar, en términos monetarios.

El incremento de la producción que se estima como hipótesis se fundamenta en el supuesto lógico de mejora tecnológica, que sin duda alguna debería dar lugar a un incremento de la productividad al optimizar los procesos productivos con respecto a la situación actual.

La empresa también cuenta con una serie de certezas de partida al disponer de cuota de mercado consolidada para absorber una parte importante de la nueva producción. De forma complementaria la empresa emprenderá una acción específica de publicidad y marketing con el objetivo de incrementar el mercado objetivo y poder explotar el potencial de capacidad de la nueva planta.

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores, y considerando que el mercado mantendrá la tendencia de los últimos años, es de suponer que se producirá un aumento en la producción industrial y que a su vez, la empresa experimentará un aumento en la facturación anual.

Se dispone de los datos de facturación de la empresa en el último ejercicio fiscal, en donde han realizado un cierre en torno a 1.500.000 €.

Así pues, se toma este valor como dato de partida sobre el que realizar y plantear nuestras posibles nuevas situaciones. Se plantean tres situaciones y se aplica a cada una de ellas un aumento proporcional sobre el valor de facturación anual, siempre dentro del lado de la seguridad y por debajo de la capacidad de la nueva instalación:

- Pesimista: 2.000.000 € Facturación anual.
- Realista: 2.500.000 € Facturación anual.
- Optimista 3.000.000 € Facturación anual

<u>Hipótesis de Beneficios Netos</u>

Para estimar el beneficio neto que la empresa obtendrá en los próximos años una vez acometida la inversión, se aplica un porcentaje ligeramente superior al que presentó la empresa a final del último ejercicio fiscal, atendiendo al principio de mejora de la productividad por la implantación de mejoras tecnológicas.

Se estima un beneficio neto adicional comprendido entre el 0,5 % y el 1,5 %, con respecto a la situación actual.

El último balance de cuentas de la empresa indica un beneficio neto del 5%, que es la base tomada para el establecimiento de hipótesis.

Por tanto, los beneficios considerados a efecto de cálculo son:

- Pesimista 5,5 % Beneficio Neto.
- Realista 6,0 % Beneficio Neto
- Optimista 6,5 % Beneficio Neto

HIPÓTESIS DE CÁLCULO

		Facturación (€)	Hipótesis
Producción/Facturación	Pesimísta	2.000.000,00	(P1)
	Realista	2.500.000,00	(P2)
	Optimísta	3.000.000,00	(P3)
		Bº Neto	
Beneficios netos	Pesimísta	5,50%	(B1)
	Realista	6,00%	(B2)
	Optimísta	6,50%	(B3)

Combinaciones objeto de estudio

Con las hipótesis establecidas se tienen nueve combinaciones de hipótesis, para las cuales se persigue estimar los pertinentes indicadores de rentabilidad económica. Estas combinaciones son:

COMBINACIÓN	PRODUCCIÓN	BENEFICIO
P1B1	P1	B1
P1B2		B2
P1B3		B3
P2B1	P2	B1
P2B2		B2
P3B3		B3
P3B1	P3	B1
P3B2		B2
P3B3		B3

5. INDICADORES DE RENTABILIDAD

En el presente epígrafe se realiza una descripción de los indicadores seleccionados para la realización del análisis de viabilidad económica en el seno del presente proyecto.

Existen multitud de criterios e indicadores que permiten analizar la potencial rentabilidad una determinada inversión. De entre todos ellos, hay criterios que se fundamentan teniendo en cuenta el valor del dinero con el tiempo. En el presente proyecto se utilizan los siguientes indicadores:

- VAN: Valor Actual Neto
- TIR: Tasa Interna de Retorno
- PAY-BACK: Periodo de Retorno

Valor actual Neto (VAN)

Llamamos valor actual neto de una cantidad X a percibir al cabo de i años, con una tasa de interés r, a la cantidad que, si se dispusiera de ella hoy, nos generaría al cabo de i años la mencionada cantidad X.

Mediante el cálculo del VAN obtenemos el valor actual de un determinado número de flujos de caja futuros. El procedimiento consiste en actualizar mediante la aplicación de una tasa, o lo que es lo mismo, descontar al momento actual los flujos de caja futuros y compararlo con el desembolso inicial.

La expresión matemática que se emplea es la siguiente:

$$VAN = -I_o + \sum^{n}(\frac{F_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

Io = Inversión inicial.
F_i = flujo de caja en el periodo i.
r = tasa de interés considerada.
i = número de años.

Para que una inversión sea aceptable, ésta deberá obtener un VAN positivo.

Aunque no es nuestro caso, decir a modo aclaratorio que en el supuesto de que estemos valorando dos proyectos, será más rentable aquel que arroje un VAN superior.

Una vez obtenido el valor del VAN se debe de llevar a cabo la interpretación del valor obtenido:

- VAN > 0: significa que la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida *r*. La decisión a tomar sería la de que el proyecto puede aceptarse.

- VAN < 0: tiene un significado de que la inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida *r*. El proyecto debería rechazarse.

- VAN = 0: en este caso la inversión no produciría ni ganancias ni perdidas. Por lo tanto, dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios.

El empleo del VAN plantea diferentes ventajas para analizar la rentabilidad de proyectos, y estas pueden ser las siguientes:

- ✓ Proporciona una medida de la rentabilidad de un proyecto
- ✓ Sirve como criterio de ordenación de alternativas
- ✓ Puede ser empleado como criterio de selección, estableciendo un umbral de rentabilidad mínimo a mantener por el proyecto a evaluar
- ✓ Su cálculo sólo requiere de operaciones simples
- ✓ Contabiliza la variación del valor del dinero en el tiempo
- ✓ Su uso y su entendimiento es extendido.

El Valor Actualizado Neto se trata de un indicador dimensional (está expresado en unidades monetarias), por lo que a menudo el cálculo del mismo se acompaña con el uso de otros indicadores que son adimensionales. Uno de estos indicadores adimensionales puede ser la Tasa Interna de Retorno.

A efectos de cálculo se considera una tasa de interés de r=2% para el periodo de estudio, que es de 15 años.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) es la tasa de descuento con la que el Valor Actualizado Neto es igual a cero (hace nulo el VAN). La TIR puede utilizarse como indicador de rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR mayor rentabilidad. La expresión matemática es la siguiente:

$$0 = -I_0 + \sum_{1}^{i} \left(\frac{F_i}{(1+TIR)^i} \right.$$

Se emplea como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto. Para ello, la TIR se compara con la tasa de interés. Si la tasa de rendimiento del proyecto, expresada por la TIR, supera la tasa de interés, se acepta la inversión y en caso contrario se rechaza.

Periodo de retorno (Pay-Back).

El payback o "periodo de retorno" es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto sobre la base de cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja.

Por tanto, un proyecto es tanto más rentable cuanto menor es su periodo de retorno.

CONDIDERACIONES DE CÁLCULO

A efectos del cálculo de los indicadores se ha considerado la realización de una simulación de flujos de beneficios netos con respecto a la inversión inicial, a 15 años, sabiendo que el coste financiero requerido por la empresa para hacer frente a la inversión se compensa con la obtención de una subvención.

Para el cálculo del Pay-Back se considera como flujo de beneficios anual, la media de los beneficios actuales netos de los 15 años del periodo de estudio.

A continuación se recogen los resultados del cálculo realizado para las 9 hipótesis consideradas en el análisis de rentabilidad:

VAN a 15 años – TIR

AÑO/HIP.	FLUJO DE BENEFICIOS NETOS ACUMULADOS								
	P1/B1	P1/B2	P1/B3	P2/B1	P2/B2	P2/B3	P3/B1	P3/B2	P3/B3
0	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €
1	-711.424,91 €	-701.620,99 €	-691.817,07 €	-684.464,13 €	-672.209,23 €	-659.954,32 €	-657.503,34 €	-642.797,46 €	-628.091,58 €
2	-605.696,35 €	-586.280,74 €	-566.865,13 €	-552.303,42 €	-528.033,91 €	-503.764,40 €	-498.910,50 €	-469.787,08 €	-440.663,67 €
3	-502.040,89 €	-473.202,06 €	-444.363,22 €	-422.734,10 €	-386.685,56 €	-350.637,02 €	-343.427,31 €	-300.169,06 €	-256.910,81 €
4	-400.417,89 €	-362.340,61 €	-324.263,32 €	-295.705,35 €	-248.108,75 €	-200.512,14 €	-190.992,81 €	-133.876,88 €	-76.760,95 €
5	-300.787,50 €	-253.652,91 €	-206.518,31 €	-171.167,37 €	-112.249,12 €	-53.330,88 €	-41.547,23 €	29.154,66 €	99.856,55 €
6	-203.110,65 €	-147.096,34 €	-91.082,03 €	-49.071,30 €	20.946,58 €	90.964,47 €	104.968,05 €	188.989,51 €	273.010,97 €
7	-107.349,03 €	-42.629,12 €	22.090,79 €	70.630,72 €	151.530,61 €	232.430,50 €	248.610,48 €	345.690,34 €	442.770,21 €
8	-13.465,09 €	59.789,72 €	133.044,54 €	187.985,65 €	279.554,17 €	371.122,68 €	389.436,39 €	499.318,61 €	609.200,83 €
9	78.577,99 €	160.200,35 €	241.822,72 €	303.039,50 €	405.067,46 €	507.095,41 €	527.501,01 €	649.934,56 €	772.368,11 €
10	168.816,30 €	258.642,15 €	348.468,00 €	415.837,39 €	528.119,70 €	640.402,01 €	662.858,48 €	797.597,25 €	932.336,03 €
11	257.285,23 €	355.153,72 €	453.022,20 €	526.423,56 €	648.759,16 €	771.094,76 €	795.561,88 €	942.364,60 €	1.089.167,32 €
12	344.019,48 €	449.772,90 €	555.526,31 €	634.841,37 €	767.033,13 €	899.224,90 €	925.663,25 €	1.084.293,37 €	1.242.923,49 €
13	429.053,06 €	542.536,80 €	656.020,54 €	741.133,34 €	882.988,01 €	1.024.842,68 €	1.053.213,62 €	1.223.439,22 €	1.393.664,83 €
14	512.419,31 €	633.481,80 €	754.544,29 €	845.341,16 €	996.669,27 €	1.147.997,38 €	1.178.263,00 €	1.359.856,73 €	1.541.450,46 €
15	**594.150,94 €**	**722.643,57 €**	**851.136,21 €**	**947.505,68 €**	**1.108.121,48 €**	**1.268.737,27 €**	**1.300.860,43 €**	**1.493.599,38 €**	**1.686.338,33 €**
TIR	**-4%**	**-1%**	**2%**	**4%**	**7%**	**10%**	**10%**	**13%**	**16%**

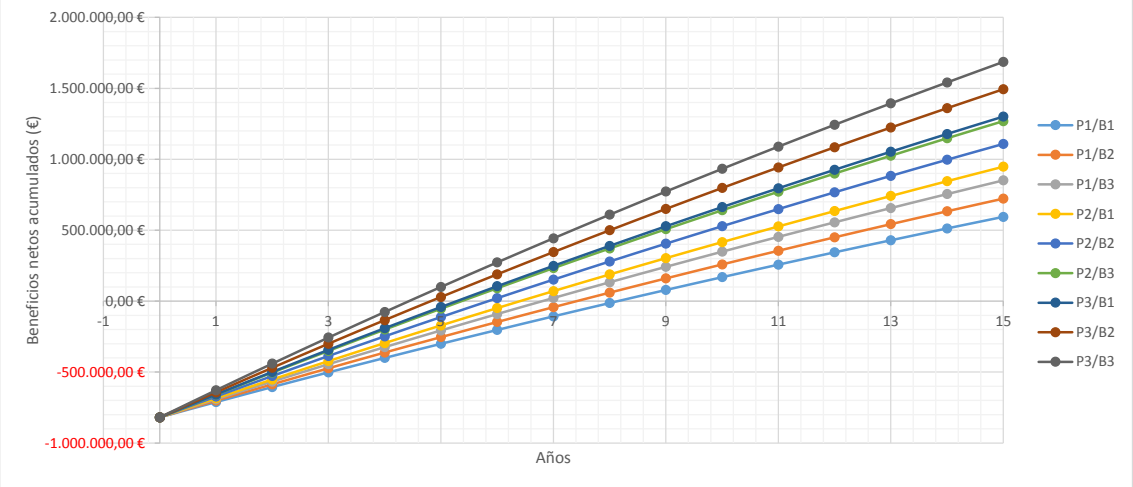
PAYBACK MEDIO

AÑO/HIP.	FLUJO DE BENEFICIOS NETOS								
	P1/B1	P1/B2	P1/B3	P2/B1	P2/B2	P2/B3	P3/B1	P3/B2	P3/B3
0	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €	-819.268,05 €
1	107.843,14 €	117.647,06 €	127.450,98 €	134.803,92 €	159.313,73 €	159.313,73 €	161.764,71 €	176.470,59 €	191.176,47 €
2	105.728,57 €	115.340,25 €	124.951,94 €	132.160,71 €	156.189,93 €	156.189,93 €	158.592,85 €	173.010,38 €	187.427,91 €
3	103.655,46 €	113.078,68 €	122.501,90 €	129.569,32 €	153.127,38 €	153.127,38 €	155.483,19 €	169.618,02 €	183.752,86 €
4	101.623,00 €	110.861,45 €	120.099,91 €	127.028,75 €	150.124,88 €	150.124,88 €	152.434,50 €	166.292,18 €	180.149,86 €
5	99.630,39 €	108.687,70 €	117.745,01 €	124.537,99 €	147.181,26 €	147.181,26 €	149.445,58 €	163.031,55 €	176.617,51 €
6	97.676,85 €	106.556,57 €	115.436,28 €	122.096,07 €	144.295,35 €	144.295,35 €	146.515,28 €	159.834,85 €	173.154,42 €
7	95.761,62 €	104.467,22 €	113.172,82 €	119.702,02 €	141.466,03 €	141.466,03 €	143.642,43 €	156.700,83 €	169.759,23 €
8	93.883,94 €	102.418,84 €	110.953,75 €	117.354,93 €	138.692,19 €	138.692,19 €	140.825,91 €	153.628,27 €	166.430,62 €
9	92.043,08 €	100.410,63 €	108.778,18 €	115.053,85 €	135.972,73 €	135.972,73 €	138.064,62 €	150.615,95 €	163.167,28 €
10	90.238,31 €	98.441,80 €	106.645,28 €	112.797,89 €	133.306,60 €	133.306,60 €	135.357,47 €	147.662,69 €	159.967,92 €
11	88.468,93 €	96.511,56 €	104.554,20 €	110.586,17 €	130.692,74 €	130.692,74 €	132.703,40 €	144.767,35 €	156.831,29 €
12	86.734,25 €	94.619,18 €	102.504,11 €	108.417,81 €	128.130,14 €	128.130,14 €	130.101,37 €	141.928,77 €	153.756,17 €
13	85.033,58 €	92.763,90 €	100.494,23 €	106.291,97 €	125.617,79 €	125.617,79 €	127.550,37 €	139.145,85 €	150.741,34 €
14	83.366,25 €	90.945,00 €	98.523,75 €	104.207,82 €	123.154,69 €	123.154,69 €	125.049,38 €	136.417,50 €	147.785,63 €
15	81.731,62 €	89.161,77 €	96.591,91 €	102.164,53 €	120.739,89 €	120.739,89 €	122.597,43 €	133.742,65 €	144.887,87 €
MEDIA	**94.227,93 €**	**102.794,11 €**	**111.360,28 €**	**117.784,92 €**	**139.200,35 €**	**139.200,35 €**	**141.341,90 €**	**154.191,16 €**	**167.040,43 €**
PAYBACK	**8,69**	**7,97**	**7,36**	**6,96**	**5,89**	**5,89**	**5,80**	**5,31**	**4,90**

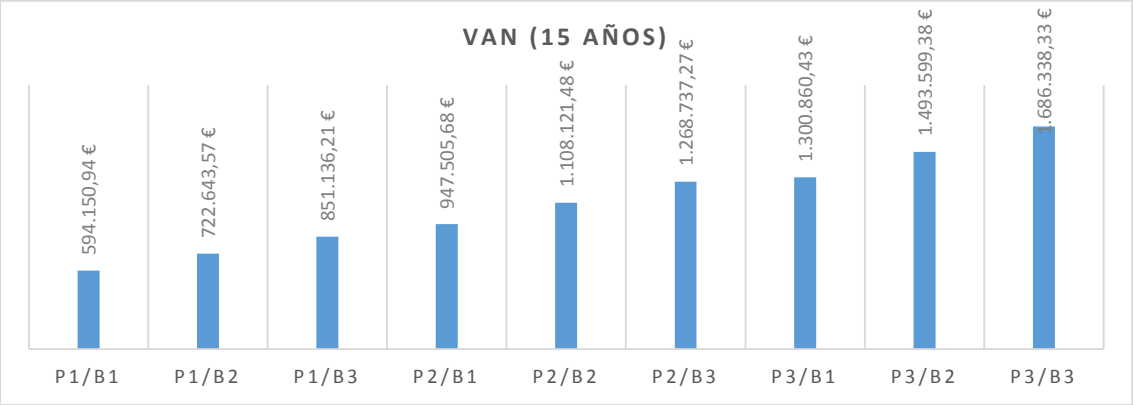
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS. CONCLUSIONES

En virtud de los resultados obtenidos en el cálculo de indicadores de rentabilidad, se tienen las siguientes gráficas resumen:

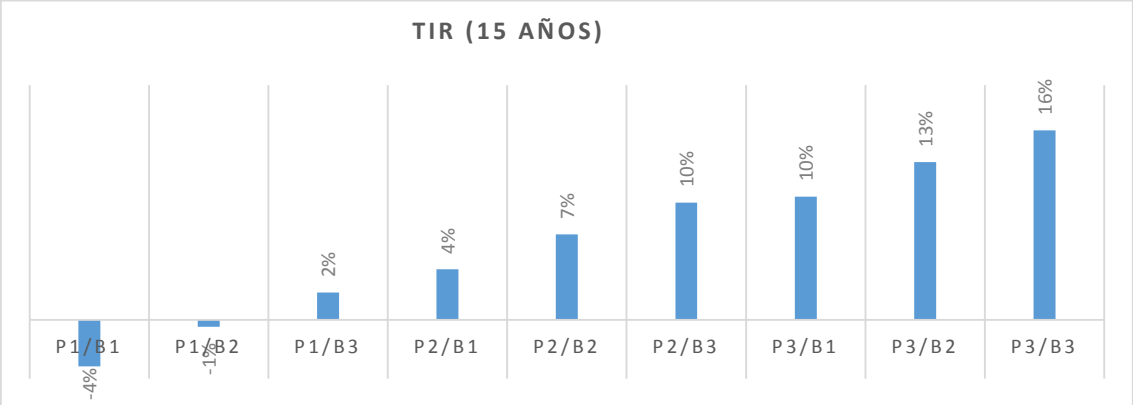
BENEFICIO NETO ACUMULADO:



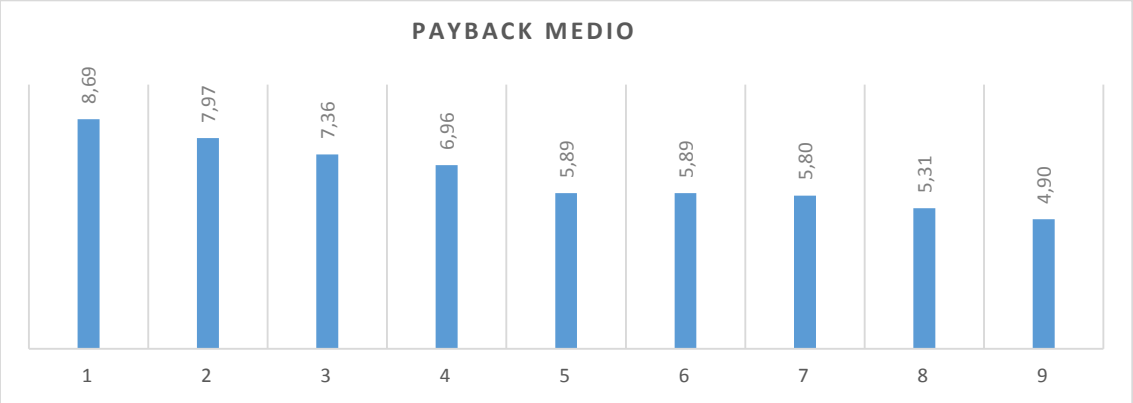
VAN A 15 AÑOS:



TIR A 15 AÑOS:



PAYBACK MEDIO:



Desde el punto de vista económico, analizando las gráficas anteriores se establecen las siguientes conclusiones:

- Considerando el estudio económico a 15 años, el VAN en siempre >0, por lo que resultaría una inversión atractiva desde el punto de vista de este indicador. Como cabe esperar el VAN es tanto mayor cuanto más optimista es la hipótesis considerada.
- El VAN de la hipótesis "más probable", que sería la P2/B2, supera los 1,1 M€ de beneficio neto acumulado en 15 años.
- Sin embargo, el TIR es negativo en las hipótesis más pesimistas en cuanto a incremento de la facturación, en concreto en las hipótesis P1/B1 y P1/B2. Desde este punto de vista la inversión no sería atractiva y es necesario considerar que existe una cierta probabilidad de que estos dos escenarios alternativos puedan acontecer en la realidad, lo que debería indica un cierto punto de reserva de cara a la toma de decisión del empresario.
- Atendiendo al TIR, en las hipótesis P1/B3 y P2/B1, aunque la tasa es positiva, comparado con la rentabilidad de otras potenciales inversiones, por ejemplo el mercado de valores o financiero, no es del todo atractiva la idea de invertir en el presente proyecto. En todo caso en la hipótesis P2/B1 se estaría en un límite suficientemente razonable como para marcar el límite de las expectativas (TIR 4%).
- En las hipótesis más ventajosas, se tiene hasta un TIR del 16%, que evidentemente es un valor muy atractivo para la empresa, con un VAN asociado a 15 años de casi 1,7 M€ de beneficio neto acumulado.
- El TIR de la hipótesis "más probable", que sería la P2/B2, es del 7%, suficientemente atractivo como para acometer la inversión.

- El PAYBACK medio disminuye conforme mejora la hipótesis considerada, desde los 8,89 años (caso más desfavorable), hasta los 4,90 años (caso más favorable).
- El PAYBACK de la hipótesis "más probable", que sería la P2/B2, es de 5,89 años, un tiempo objetivamente interesante para los intereses de la empresa.

Desde el punto de vista general se puede concluir que, teniendo en cuenta que se han considerado valores de facturación y beneficio conservadores, del lado de la seguridad, a buena cuenta resultará una inversión rentable para la empresa. Si bien es cierto que, con los cálculos realizados y los resultados obtenidos, una parte de las hipótesis más pesimistas dan lugar a una inversión no atractiva para la empresa.

Sin embargo, al estudio de rentabilidad económica también se le deben añadir otros factores colaterales de vital importancia, como es el hecho de posibilitar el crecimiento de la actividad económica de una empresa familiar, con la posibilidad de generar su perduración en las siguientes generaciones, mejorando la competitividad y posibilidad de penetración en nuevos mercados, a la vez que se fijan y crean nuevos puestos de trabajo y se posibilita una mejora de la actividad económica en el área de influencia de la fábrica, por lo que desde el punto de vista socioeconómico, la inversión es aún más atractiva que lo estimado en los cálculos realizados.

ANEXO IV –DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS -1

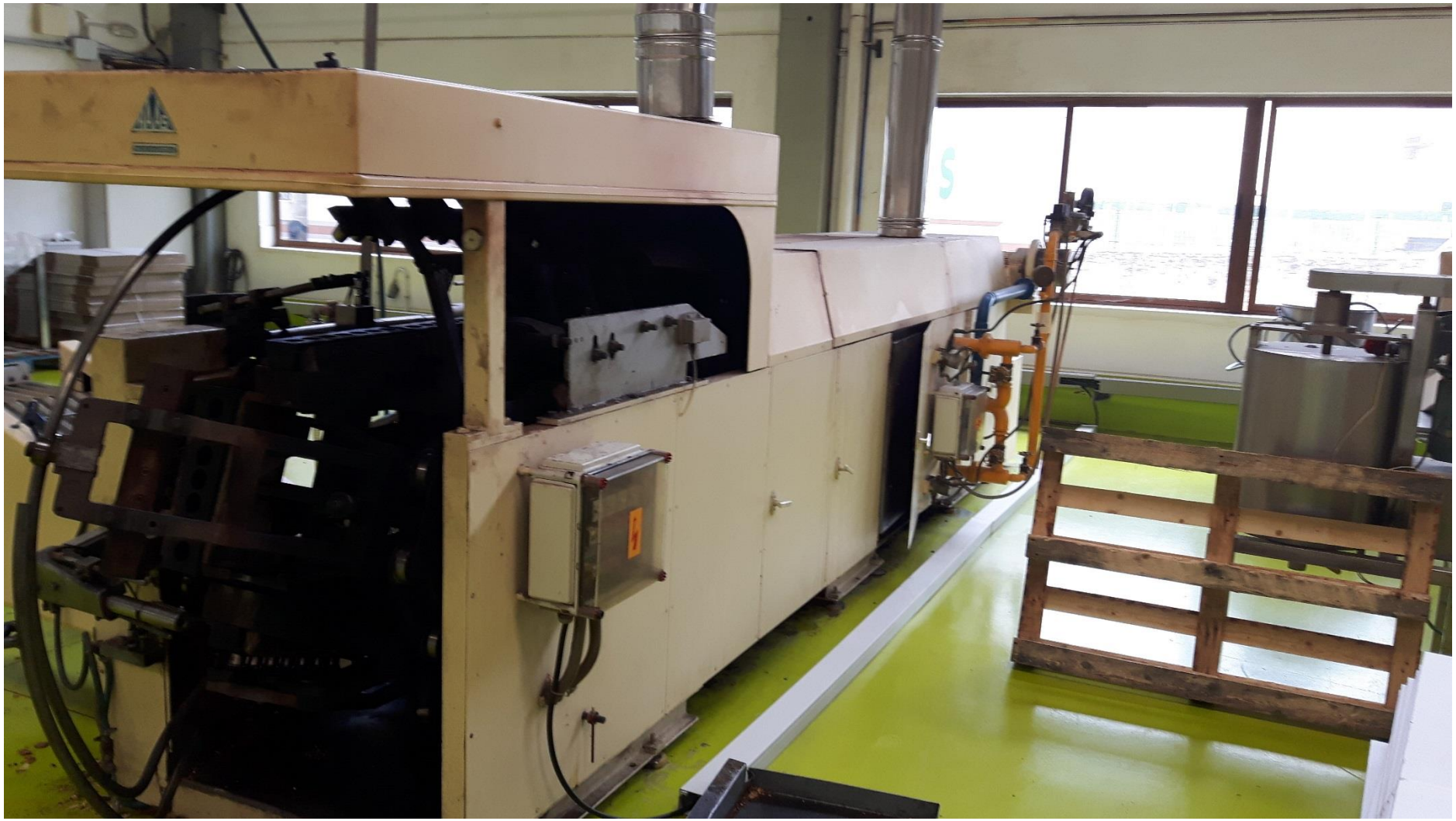
Fábrica Barquillos y Galletas TANIS - 2

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS - 3

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 4

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 5

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 6



Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 7

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 8

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 9

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 10

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 11

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 12

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 13

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 14

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 15

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 16

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 17

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 18

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 19

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 20

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 21

Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 22

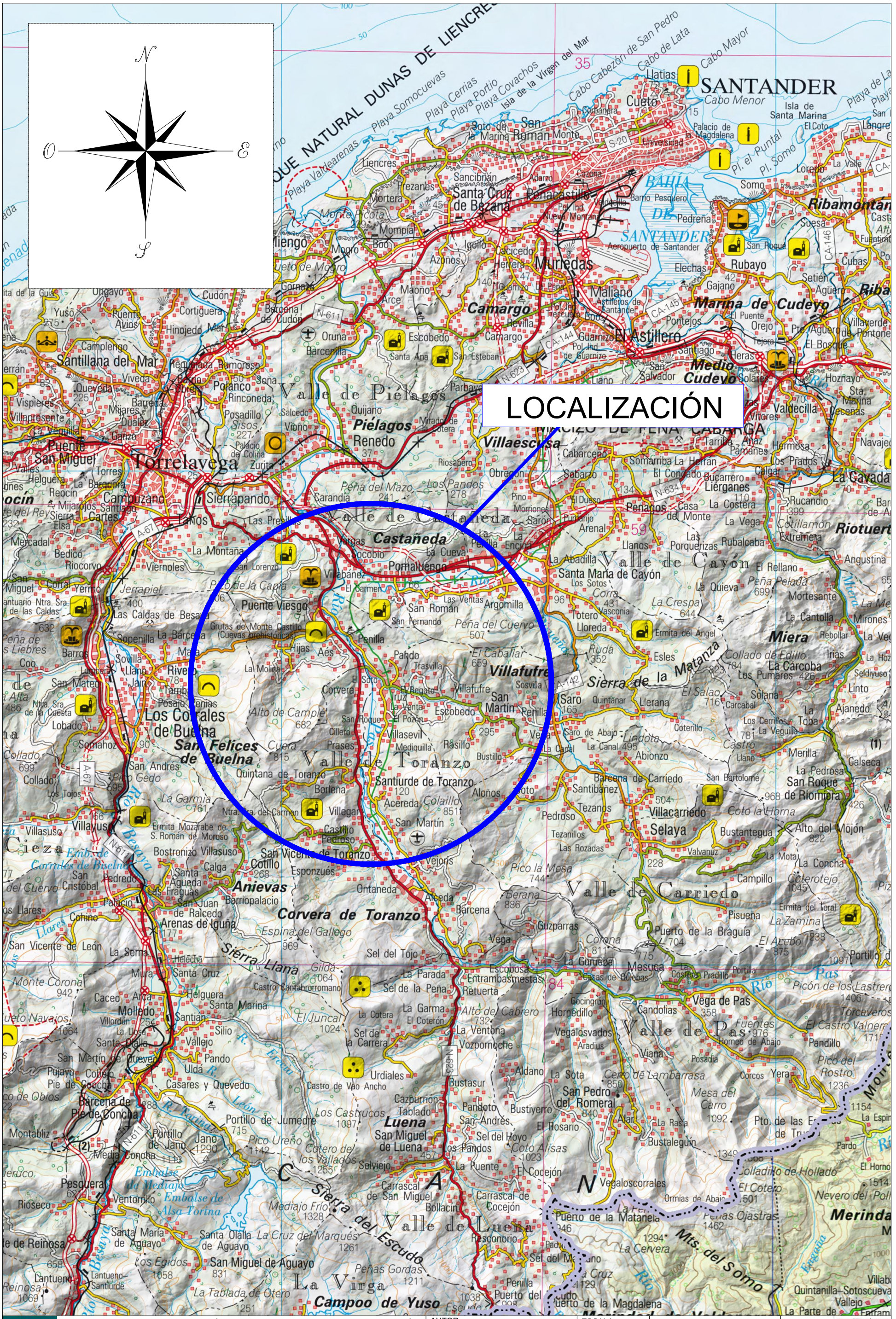
Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 23

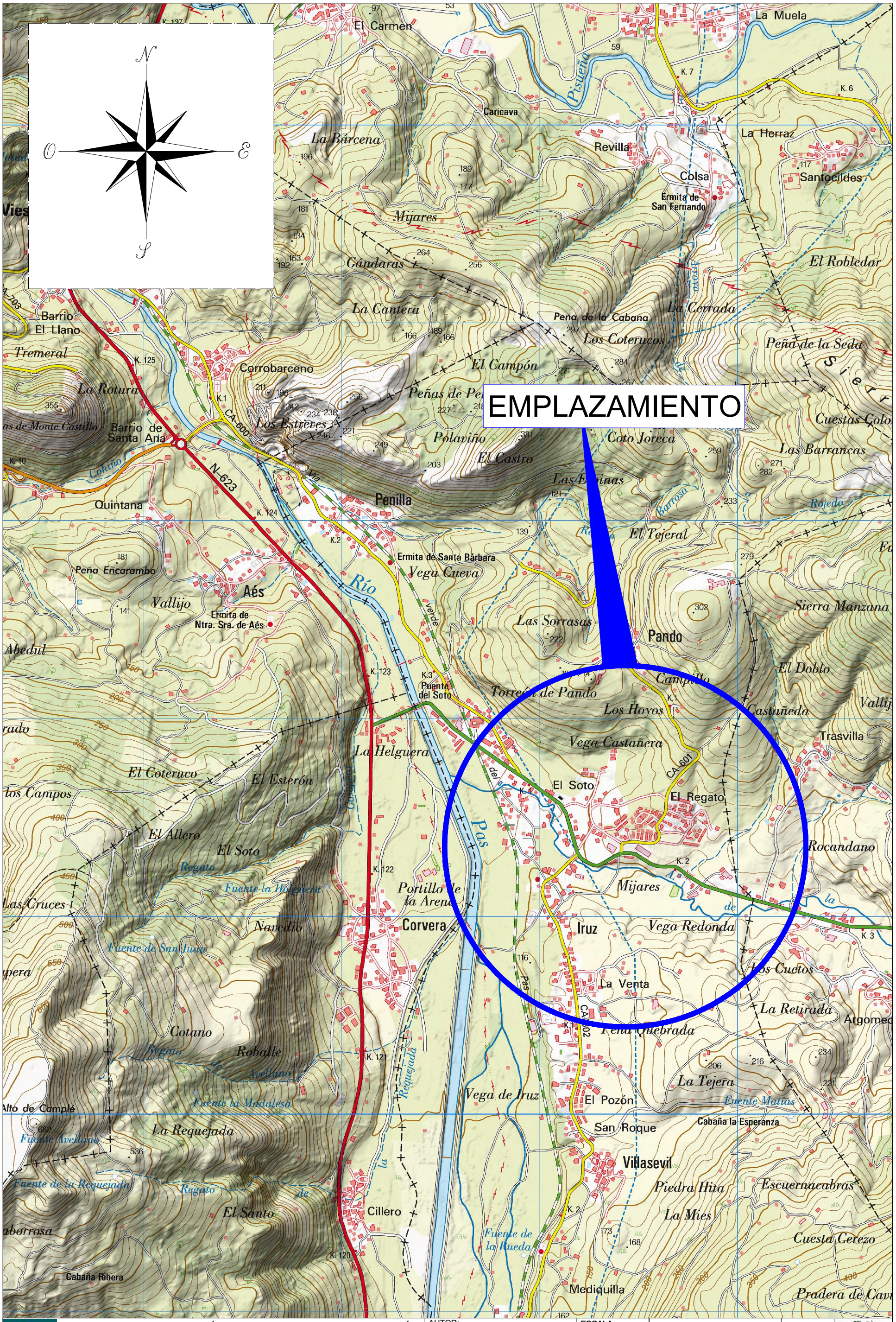
Fábrica Barquillos y Galletas TANIS – 24

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

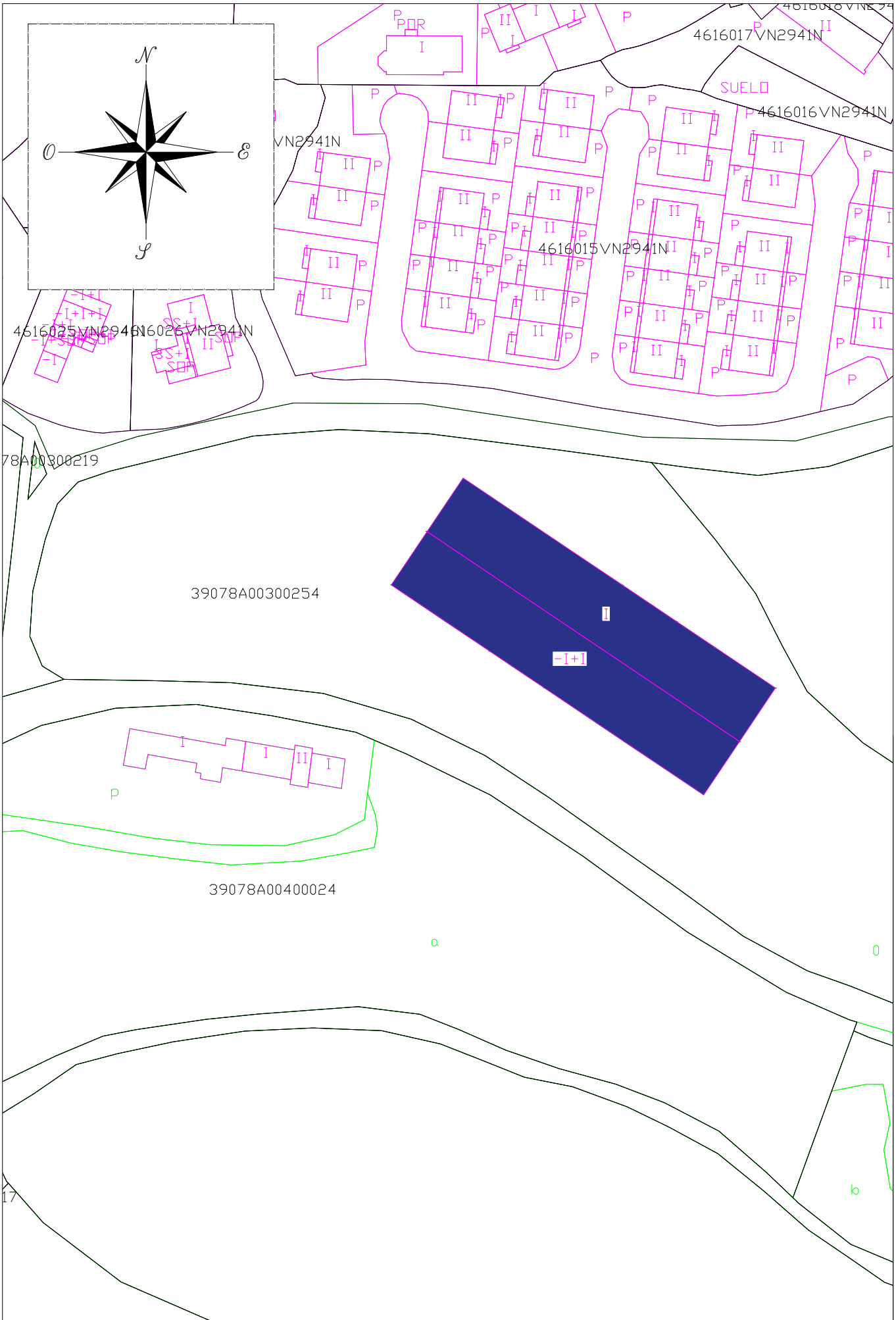
ÍNDICE DE PLANOS

1. **LOCALIZACIÓN**
2. **EMPLAZAMIENTO**
3. **PLANTA GENERAL**
4. **PLANTA EDIFICIO ACTUAL**
5. **PLANTA SUPERIOR ACTUAL**
6. **PLANTA SUPERIOR CON LA REMODELACIÓN**
7. **MODELO 3D ESTRUCTURA**
8. **CIMENTACIÓN 1**
9. **CIMENTACIÓN 2**

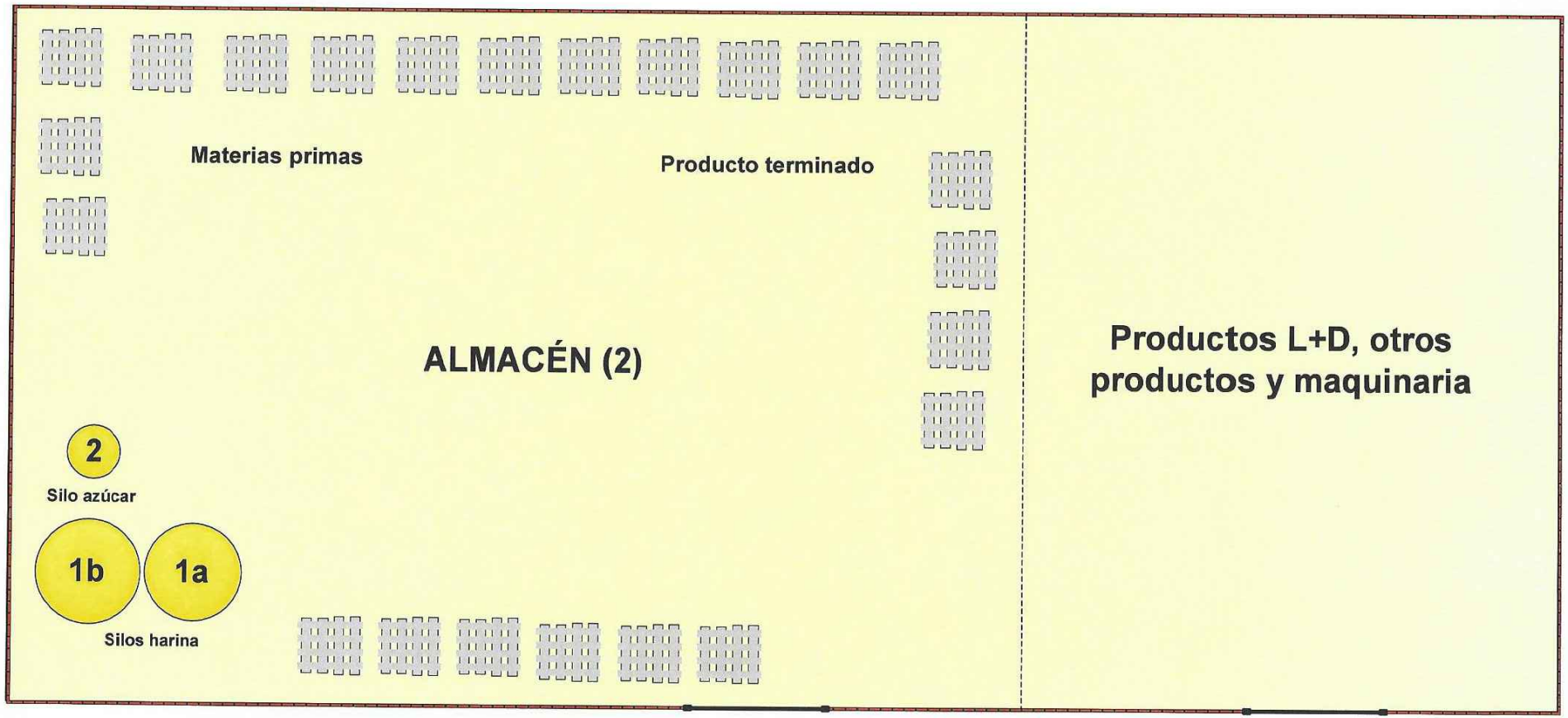

N
O
E
S
LOCALIZACIÓN
SANTANDER
Cabo Menor
Cabo Mayor
Cabo de Lata
Cabo Cabezón de San Pedro
Isla de la Virgen del Mar
Playa Somocuevas
Playa Cerrias
Playa Portio
Playa Covachos
Playa Valdearenas
Monte Picota
Monte Corona
Peña del Mazo
Peña del Cuervo
Peña Pelada
Pico de la Capia
Pico Ureña
Alto de Cample
Alto del Cabrero
Pico la Mesa
Sierra Llana
Sierra del Escudo
Sierra de la Matanza
Mts. del Somo
Valle de Piélagos
Valle de Toranzo
Valle de Cayón
Valle de Carriedo
Valle de Pas
Valle de Luena
La Viga
Bahía de Santander
Aeropuerto de Santander
Embalse de Mediajo
Embalse de Alsa Torina
Embalse de Cornelles de Buelna
Torrelavega
Santillana del Mar
Camargo
El Astillero
Marina de Cudeyo
Medio Cudeyo
Piélagos
Renedo
Villaescusa
Castañeda
Pomalhuengo
Santa Cruz de Bezana
Peñacastillo
Mompía
Mortera
Liencres
Prezanes
Sancibrián
Mioño
Arce
Escobedo
Revilla
Guarnizo
Maliaño
Muriedas
Rubayo
Gajano
Elechas
Pedrena
Somo
Suesa
Ribamontán
Cubas
Setién
Agüero
Pontejos
Orejo
Heras
Santiago
Liano
Parbayón
Barcenilla
Oruña
Cudón
Ongayo
Yuso
Cortiguera
Hinojedo
Bárcena de Cudón
Fuente Avios
Campiengo
Viveda
Queveda
Barreda
Mijares
Dualez
Ganzo
Vispieres
Villapresente
La Veguilla
Puente San Miguel
Torres
Valles
Helguera
Reocín
La Barquera
Camplizano
Sierrapando
Tanos
Cartes
Elsa
Mercadal
Bedicó
Riocorvo
Viernoles
La Montaña
Jerrapiel
Puente Viesgo
Las Caldas de Besaya
Grutas de Monte Castillo (Cuevas prehistóricas)
Sopenilla
La Bárcena
Barros
Sovilla
Llano
Rivero
Tarriba
Jaru
Posajo
Venias
Los Corrales de Buelna
San Felices de Buelna
Somahoz
Lobado
San Mateo
Montabliz
Barcena de Pie de Concha
Pie de Concha
Cobejo
Pujayo
Casares y Quevedo
Uldá
Pando
Vallejo
Silio
Santa Olalla
San Martín de Quevedo
Santian
Molledo
Arca
Caceo
Monte Corona
Ueto Navajos
Helguera
Santa Marina
Mura
Santa Cruz
Helecha
La Serna
San Vicente de León
Arenas de Iguña
Lantueno
Lantueno-Santurde
Reinosa
Los Egidos
Santa Olalla de Aguayo
Santa María de Aguayo
San Miguel de Aguayo
La Tablada de Otero
Campoo de Yuso
Rioseco
Ventorrillo
Pesquera
Media Concha
Portillo de Jano
Jano
Portillo de Jumedre
Los Tojos
Collado
San Andrés
Pico Gedo
Quintana de Toranzo
Borlena
Santiurde de Toranzo
Acereda
Colaillo
Alonos
Barcena de Carriedo
Santibáñez
Tezanos
Pedroso
Villacarriedo
Selaya
Bustantegua
Coto la Horna
Alto del Mojón
San Roque de Riomiera
San Bartolomé
La Pedrosa
Merilla
Calseca
Abionzo
Lindota
Castro
Llano
Bustillo
Mediquilla
Rasillo
Villasevil
Prases
Cillero
San Roque
El Pozón
Escobedo
Trasvilla
El Regato
Villafufre
Corvera
El Soto
Igollo
Azonos
Herrera
Guarnizo
Cacicedo
Adarzo
Cazona
Barrio Pesquero
Pol. Ind. Nueva Montaña
Valdecilla
Universidad
Palacio de la Magdalena
Cabo Menor
Isla de Santa Marina
El Coto
Loredo
La Valle
Somo
Pl. el Puntal
Pl. Somo
Langre
Riotuerto
Extremera
Cotillamón
Rucandio
La Costera
La Vega
Casa del Monte
Penagos
Lierganes
Bucarrero
Los Prados
Hermosa
Pámanes
Anaz
Tarriba
Somarriba
La Herrán
El Condado
Cabarcero
Obregón
Riosapero
Villaescusa
Renedo
Piélagos
Quijano
Vioño
Salcedo
Mirador de la Lotera
Parbayón
Liano
Valdecilla
Vitores
Navajeda
Hoznayo
Sta. Marina de Vecenas
Solares
Heras
Medio Cudeyo
El Bosque
Pte. Agüero de Pontones
Villaverde
Riba
Ribamontán
Castañeda
Pomalhuengo
La Cueva
Vargas
Socobio
Las Presillas
Sierrapando
Carandia
Los Pandos
Obregón
Pino
Morriones
Sarón
Puntanjo
Arenal
La Encina
Penilla
Las Porquerizas
Rubalcaba
Llanos
La Abadilla
Santa María de Cayón
Los Sotos
Corra
Vasconia
Totero
Lloreda
La Quieva
La Crespa
Ermita del Ángel
Esles
Ruda
Collado de Edillo
Los Pumares
La Cárcoba
Irias
Miera
Rebollar
Mortesante
La Cantolla
Mirones
La Veguilla
Peña Pelada
Pandillo
Pico del Rostro
Horneo de Abajo
Fuentes
Viana
Posadía
Vegalosvados
Aradius
Hornedillo
Gocingrún
Candolias
Vega de Pas
Pico de los Lastreros
Torcaveros
El Castro Valnera
Puerto de la Braguía
Vega
Corona
La Gurueba
Mesuca
Casas de Búebas
Escobosa
Entrambasmestas
Retuerta
Sel de la Peña
La Parada
Castro Cantabrorromano
Gildá
Sel del Tojo
Sel de la Carrera
La Garma
El Coterón
La Cotera
El Juncal
Alto del Cabrero
La Ventona
Vozpornoche
Urdiales
Castro de Vao Ancho
Bustasur
Aldano
La Sota
Cerro de Lambarrasa
San Pedro del Romeral
Alar
La Rasla
Bustalegún
Mesa del Carro
Pto. de las Estacas de Trueba
Pardo
El Horno
Nevero del Pollo
Merindad de Valdivielso
Quintanilla-Sotoscueva
Vallejo
La Parte de
Cazpurrión
Tablado
Pandoto
Bustiyerro
San Andrés
El Rosario
Los Castrucos
Luena
San Miguel de Luena
Sel del Hoyo
Los Pandos
Coto Alisas
La Puente
El Cocejón
Selviejo
Carrascal de San Miguel
Carrascal de Cocejón
Bollacín
Vegaloscorrales
Ormias de Abajo
Puerto de la Matanela
Peñas Ojastras
Colladiño de Hollado
El Cotero
Merindad
Mts. del Somo
Pico Ureña
Cotero de los Valladós
Mediajo Frío
Peñas Gordas
La Cruz del Marqués
Resconorio
Padul
Sel del Manzano
Penilla
Puerto del Escudo
Puerto de la Magdalena
Ermita del Toral
La Zamina
El Acebo
Portillo d
Pico la Mesa
Berana
Campillo
Coterotejo
Ontaneda
Alceda
Barcena
Guzparras
Vejorís
Esponzués
San Vicente de Traneda
Cotillo
Calga
Santa Agueda
Fraguas
San Juan de Ralcedo
Barriopalacio
Cohino
Palacio
Pedredo
San Cristóbal
Bostronizo Villasuso
Villasuso
Villayuso
Ermita Mozárabe de S. Román de Moroso
Ntra. Sra. del Carmen
Villegar
Castillo Pedroso
Embalse de Cornelles de Buelna
Río Besaya
Río Pas
Río Miera
Río Pisueña
Río Ebro
Río Carriedo
Río Cruz
Río Ruesga
Río Lamasón
Río Trasvía
Río Quintanilla



UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA — ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS	AUTOR: Adrián Sanz Collados, Ing. Caminos Canales y Puertos	ESCALA: 1/25.000	TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO	PLANO nº 2	
		FECHA: Diciembre 2.016			



UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS	AUTOR: Adrián Sanz Collados Ing. Caminos Canales y Puertos	ESCALA: 1/1.000 FECHA: Diciembre 2.016	TITULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL	PLANO nº 3



ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

AUTOR: Adrián Sanz Collados
Ing. Caminos Canales y Puertos

ESCALA: S.E
FECHA: Diciembre 2.016

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA INFERIOR ACTUAL

PLANO nº 4

EQUIPOS DE TRABAJO

1: Silos de harina (2)
2: Dosificador azúcar
3: Tolva
4: Bomba de propulsión de masa
5: Circuito de transporte
6: Tanques homogeneizadores (2)
7: Batidoras (2)
8: Amasadora
9: Formadoras (3)
10a: Túnel de cocción
10b: Horno
11: Cinta cargadora para envasar
12a: Barquillera artesanal
12b: Barquilleras automáticas (4)
13: Bañadora de chocolate
14: Envasadora-empaquetadora
15: Estuchadora
16: Envasadora Flow-pack
17: Cortadora-empaquetadora
18: Cinta enfriadora
19: Paletizadora
20: Retractiladora
21: Carros
22: Balanzas (2)

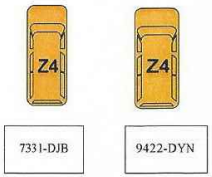
ZONAS PROGRAMA L+D

Z1: Almacenes (1 y 2)
Z2: Obrador
Z3: Servicios higiénicos y vestuarios
Z4: Vehículos de distribución

EQUIPO A TEMPERATURA REGULADA

R: Cámara de refirgeración

VEHÍCULOS DE DISTRIBUCIÓ



PLANO nº 5

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA SUPERIOR ACTUAL

ESCALA: S.E

FECHA: Diciembre 2.016

AUTOR: Adrián Sanz Collados
Ing. Caminos Canales y Puertos

ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS

AUTOR: Adrián Sanz Collados
Ings. Caminos Canales y Puertos

ESCALA: S.E
FECHA: Diciembre 2.016

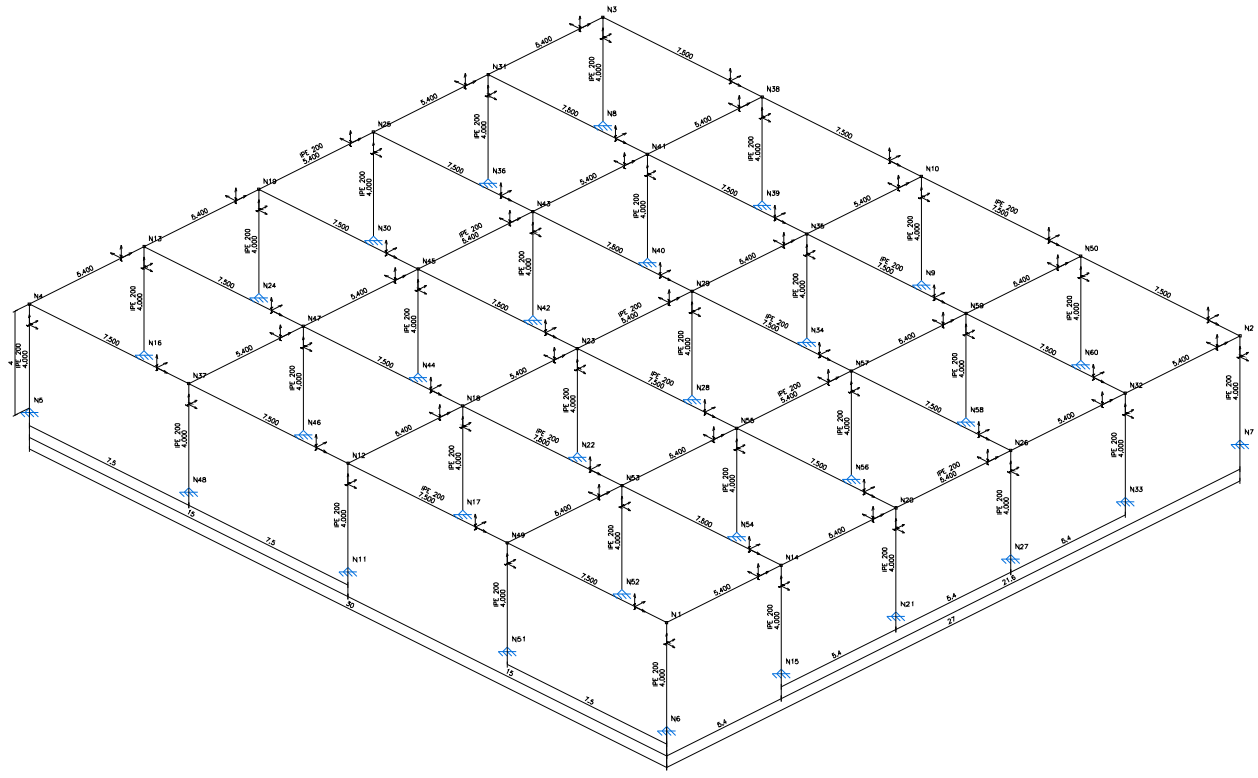
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA INFERIOR CON LA REMODELACIÓN

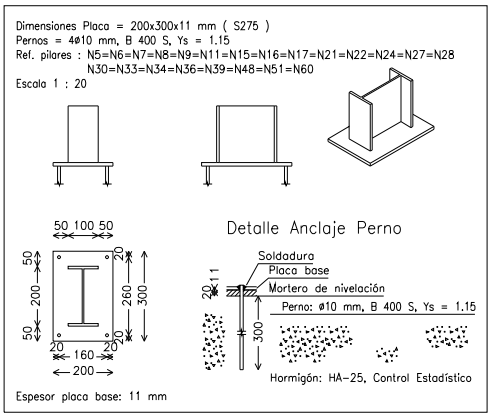
PLANO nº 6

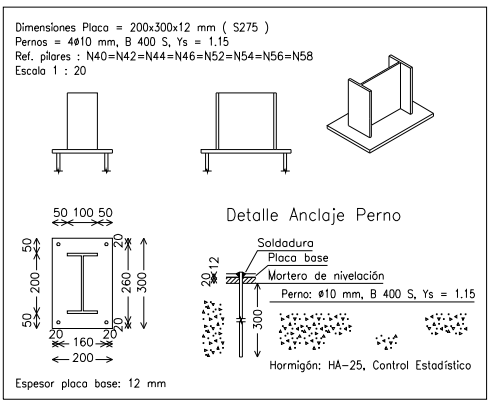
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:100

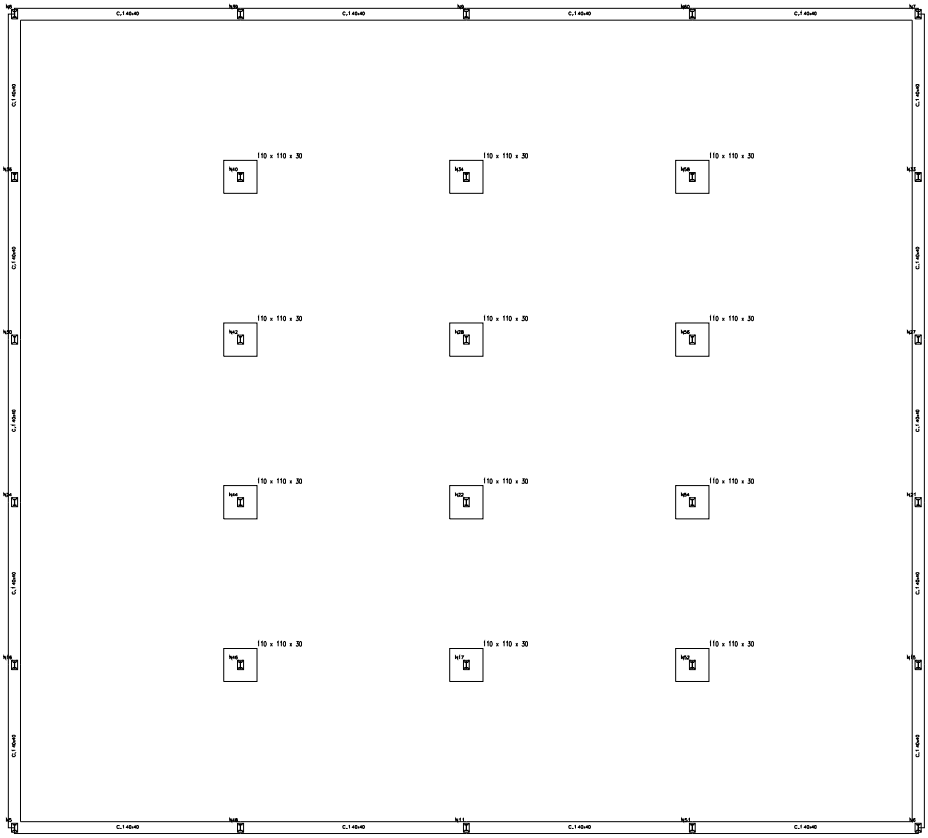
3D





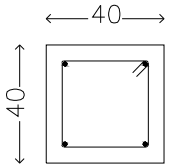


UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN FÁBRICA BARQUILLOS Y GALLETAS TANIS	AUTOR: Adrián Sanz Collados, Ing. Caminos Canales y Puertos	ESCALA: S.E FECHA: Diciembre 2.016	TITULO DEL PLANO: MODELO 3D ESTRUCTURA	PLANO nº 7



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N40, N58, N56, N42, N44, N54, N52 y N46	4ø10 mm L=30 cm	200x300x12 (mm)
N34, N28, N22 y N17	4ø10 mm L=30 cm	200x300x11 (mm)

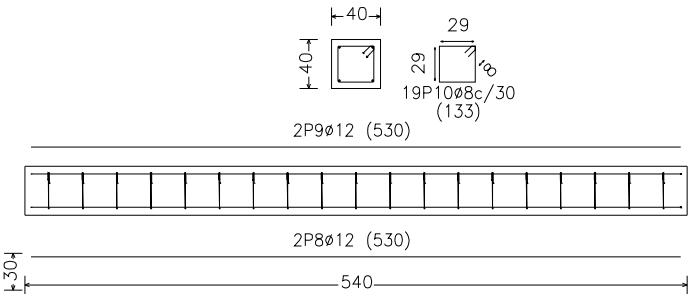
CUADRO DE VIGAS DE ATADO



C.1
Arm. sup.: 2 ø12
Arm. inf.: 2 ø12
Estribos: 1xø8c/30

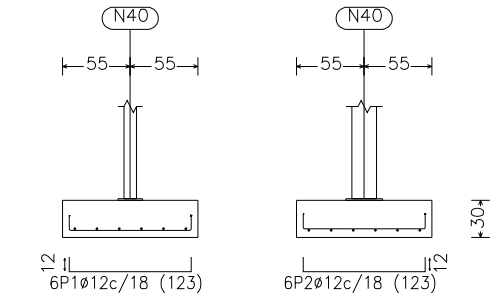
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, CN	ø8	529.3	230	
	ø12	614.9	601	831

C [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)], C [(0.00, 21.60)-(0.00, 16.20)], C [(0.00, 16.20)-(0.00, 10.80)], C [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)], C [(0.00, 5.40)-(0.00, 0.00)], C [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)], C [(-30.00, 5.40)-(-30.00, 10.80)], C [(-30.00, 10.80)-(-30.00, 16.20)], C [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] y C [(-30.00, 21.60)-(-30.00, 27.00)]

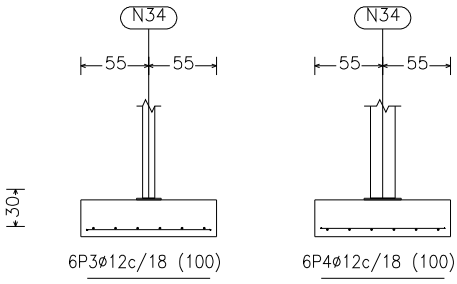


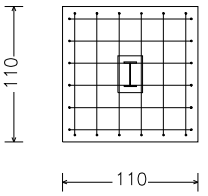
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N40=N58=N56=N42=N44=N54 N52=N46	1	ø12	6	123	738	6.6
	2	ø12	6	123	738	6.6
					Total+10%:	14.5
					(x8):	116.0
N34=N28=N22=N17	3	ø12	6	100	600	5.3
	4	ø12	6	100	600	5.3
					Total+10%:	11.7
					(x4):	46.8
C [(-30.00, 27.00)-(-22.50, 27.00)]	5	ø12	2	740	1480	13.1
C [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)]	6	ø12	2	740	1480	13.1
C [(-15.00, 27.00)-(-7.50, 27.00)] C [(-7.50, 27.00)-(0.00, 27.00)] C [(0.00, 0.00)-(-7.50, 0.00)] C [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)]	7	ø8	26	133	3458	13.6
C [(-15.00, 0.00)-(-22.50, 0.00)] C [(-22.50, 0.00)-(-30.00, 0.00)]					Total+10%:	43.8
					(x8):	350.4
C [(0.00, 27.00)-(0.00, 21.60)]	8	ø12	2	530	1060	9.4
C [(0.00, 21.60)-(0.00, 16.20)]	9	ø12	2	530	1060	9.4
C [(0.00, 16.20)-(0.00, 10.80)] C [(0.00, 10.80)-(0.00, 5.40)] C [(0.00, 5.40)-(0.00, 0.00)] C [(-30.00, 0.00)-(-30.00, 5.40)] C [(-30.00, 5.40)-(-30.00, 10.80)] C [(-30.00, 10.80)-(-30.00, 16.20)] C [(-30.00, 16.20)-(-30.00, 21.60)] C [(-30.00, 21.60)-(-30.00, 27.00)]	10	ø8	19	133	2527	10.0
					Total+10%:	31.7
					(x10):	317.0
					ø8:	230.0
					ø12:	600.2
					Total:	830.2

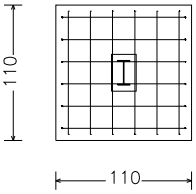
N40, N58, N56, N42, N44, N54, N52 y N46

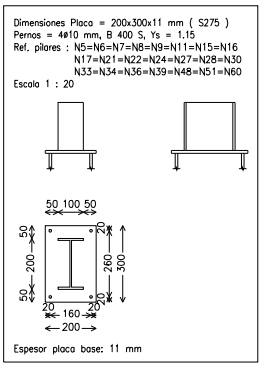


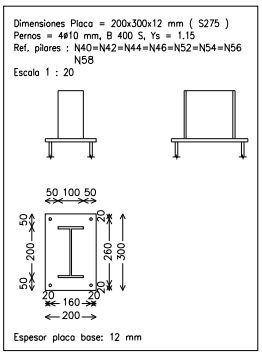
N34, N28, N22 y N17



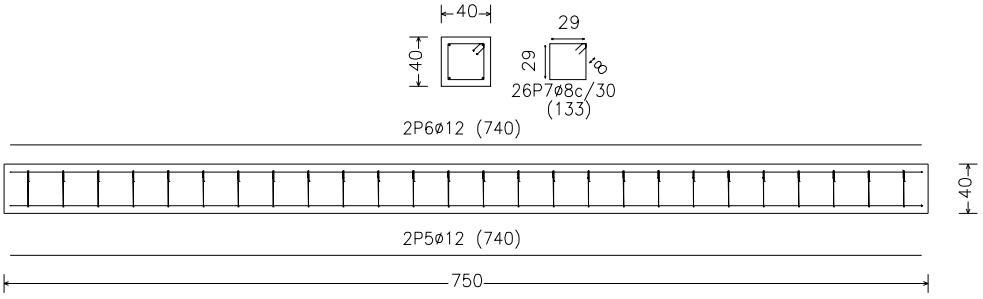








C [(-30.00, 27.00)-(-22.50, 27.00)], C [(-22.50, 27.00)-(-15.00, 27.00)], C [(-15.00, 27.00)-(-7.50, 27.00)], C [(-7.50, 27.00)-(0.00, 27.00)], C [(0.00, 0.00)-(-7.50, 0.00)], C [(-7.50, 0.00)-(-15.00, 0.00)], C [(-15.00, 0.00)-(-22.50, 0.00)] y C [(-22.50, 0.00)-(-30.00, 0.00)]



DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

1.1.1.2.- Contrato de obra

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

1.1.1.12.- Copia de documentos

1.1.1.13.- Suministro de materiales

1.1.1.14.- Hallazgos

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

1.1.2.1.- Accesos y vallados

1.1.2.2.- Replanteo

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

1.1.2.11.- Vicios ocultos

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

1.1.2.13.- Presentación de muestras

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

1.1.3.2.- Recepción provisional

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

1.1.3.5.- Plazo de garantía

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

1.1.3.7.- Recepción definitiva

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

1.2.1.1.- El Promotor

1.2.1.2.- El Proyectista

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

1.2.1.4.- El Director de Obra

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

1.2.6.- Visitas facultativas

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

1.2.7.1.- El Promotor

1.2.7.2.- El Proyectista

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

1.2.7.4.- El Director de Obra

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

1.3.2.- Contrato de obra

1.3.3.- Criterio General

1.3.4.- Fianzas

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

1.3.5.- De los precios

1.3.5.1.- Precio básico

1.3.5.2.- Precio unitario

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

1.3.5.4.- Precios contradictorios

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

1.3.5.8.- Acopio de materiales

1.3.6.- Obras por administración

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor
1.3.9.- Varios
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas
1.3.9.3.- Seguro de las obras
1.3.9.4.- Conservación de la obra
1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor
1.3.9.6.- Pago de arbitrios
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra
1.3.12.- Liquidación económica de las obras
1.3.13.- Liquidación final de la obra

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
Prescripciones sobre los materiales
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)
2.1.2.- Hormigones
2.1.2.1.- Hormigón estructural
2.1.3.- Aceros para hormigón armado
2.1.3.1.- Aceros corrugados
2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas
2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados
2.1.5.- Materiales cerámicos
2.1.5.1.- Bovedillas cerámicas
2.1.6.- Varios
2.1.6.1.- Equipos de protección individual
Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.
2.2.1.- Cimentaciones
2.2.2.- Estructuras
2.2.3.- Gestión de residuos
2.2.4.- Control de calidad y ensayos
2.2.5.- Seguridad y salud
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado
Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores,

incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del Contratista.

b) La quiebra del Contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

   a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
   b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

h) El abandono de la obra sin causas justificadas.

i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.

- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por

ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.

- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto

515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los

agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Proyectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar

totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo

establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.

- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.

- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

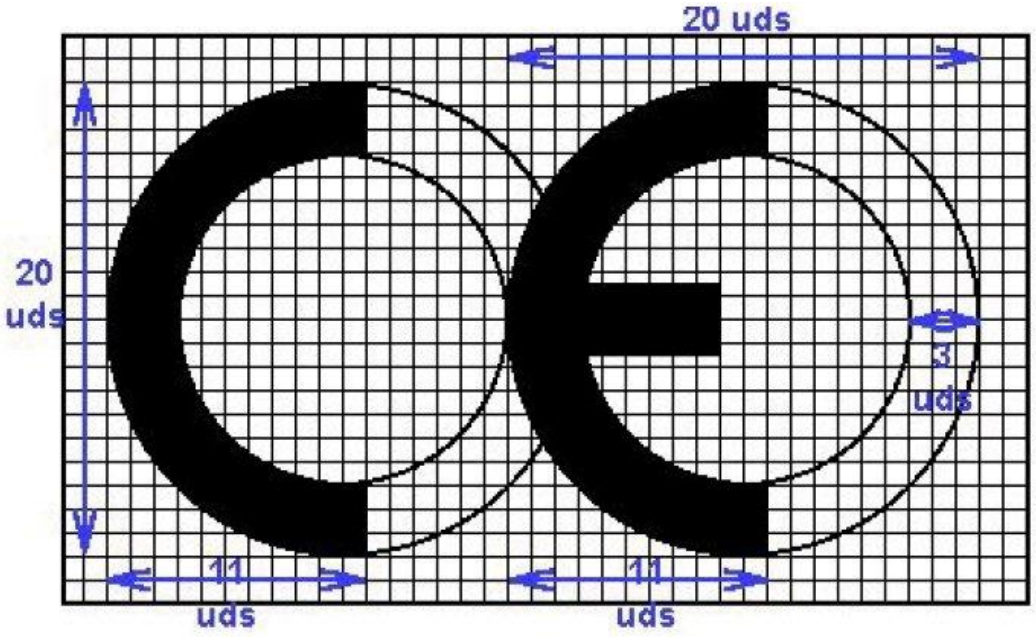
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

CE	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
            - Tipo de ambiente.
          - Tipo, clase y marca del cemento.

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.
          - Forma de suministro: barra o rollo.
          - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
  - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
  - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así

como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
      - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
        - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
        - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Materiales cerámicos

2.1.5.1.- Bovedillas cerámicas

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- Las bovedillas se deben suministrar empaquetadas y sobre palets.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe verificar como mínimo que se dispone de certificación documental sobre el cumplimiento de los ensayos de rotura a flexión y de expansión por humedad.
  - Este material debe llevar marcado:
    - El nombre y dirección del fabricante y la marca comercial.
    - Fecha de fabricación.
    - Dimensiones y otras características de suministro.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe verificar como mínimo que las características geométricas coinciden con las especificadas en la documentación gráfica de Proyecto.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se rompan ni se desportillen y evitando el contacto directo con el terreno.

2.1.6.- Varios

2.1.6.1.- Equipos de protección individual

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.6.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
  - Las prestaciones del propio equipo.
  - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.
Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE.
Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES.
En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA.
En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN.
En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN.
Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO
En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS.
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS.
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS).
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m^2. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m^2.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS).
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m^2. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES.
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m^2. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m^2, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m^2 se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m^2, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES.
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO).
Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m^2, el exceso sobre los X m^2. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m^2. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Cimentaciones

Unidad de obra CSV010: Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m^3.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 35 kg/m^3. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón
- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución
- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.
- **NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.
Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m^3.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 35 kg/m^3. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.
Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.2.- Estructuras

Unidad de obra EAM030: Estructura metálica formada por forjado de canto 25 = 20+5 cm, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,08 m^3/m^2; acero

UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m^3; vigueta metálica IPE 200, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Formación de estructura metálica compuesta por forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, formado por: viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples; IPE 200, bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote de 5 cm de espesor; volumen de hormigón 0,08 m^3/m^2; acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m^3 y armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; soportes simples con una cuantía aproximada de 3,8 kg/m^2 y vigas simples con una cuantía aproximada de 25 kg/m^2. Acero laminado, trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón
- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución
- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero**.
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero**.
- **NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados**.
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes**.
- **NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

AMBIENTALES.
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado. Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

SOPORTES:

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del soporte. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones.

FORJADO:

Limpieza y preparación del plano de apoyo de las vigas. Replanteo y marcado de los ejes de las vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Presentación de las viguetas. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Colocación de bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m^2.

2.2.3.- Gestión de residuos

Unidad de obra GRB010: Transporte con camión de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte con camión de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y

demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Gestión de residuos **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.
Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

2.2.4.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XEB010: Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras de acero corrugado de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Control del acero **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XMP010: Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.
Como la unidad de obra XEB010

Unidad de obra XMS010: Inspección visual sobre una unión soldada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, para la determinación de las imperfecciones superficiales y, en ocasiones, defectos internos de la unión, según UNE-EN 970. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.
Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XRI010: Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Conjunto de pruebas de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad. Incluso informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Ejecución **GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.
Se comprobará que cada una de las instalaciones ha sido probada por el instalador correspondiente. Se comprobará que el suministro eléctrico es el necesario para realizar las pruebas y, a ser posible, que es el suministro definitivo de la compañía.

FASES DE EJECUCIÓN.
Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.
Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

2.2.5.- Seguridad y salud

Unidad de obra YCA010: Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizables en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm^2. Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE 76502.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.
Acopio, transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Mantenimiento. Limpieza semanal. Instalación de lámina de polietileno de adecuada masa superficial (amortizable en 2 usos) sujeta a la plataforma del andamio para evitar la caída de partículas de pequeño tamaño. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCB010: Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de perímetro de forjados, compuesta por guardacuerpos de seguridad telescópicos colocados cada 2,5 m (amortizables en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por barandilla de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2,5 m de longitud (amortizable en 10 usos) y rodapié metálico de 3 m de longitud (amortizable en 10 usos). Según R.D. 486/97.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.
Colocación, instalación y comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YCR010: Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M con pescante tipo horca, primera puesta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro, colocación y desmontaje de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M en el perímetro del forjado, red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, de dimensiones 10x7 m, certificada por AIDICO (amortizable en 10 usos), primera puesta. Fijada mediante pescantes tipo horca de 8,00x2,00 m (amortizables en 15 usos) colocados cada 4 m, con pletinas de sujeción al canto del forjado. Incluso anclajes de red a forjado, cuerda de atado y cuerda de unión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo de los apoyos. Colocación de los pescantes. Colocación de redes con cuerdas de unión y de atado. Comprobación. Desmontaje posterior.

Unidad de obra YFF010: Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC010: Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID010: Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010: Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO010: Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010: Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU010: Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIV010: Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Utilización **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia en caseta de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes.

Unidad de obra YMR010: Reconocimiento médico anual al trabajador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación,

considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Santander, a 30 de Diciembre de 2016

Adrián Sanz Collados

Máster Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. **CUADRO DE PRECIOS Nº1**
2. **CUADRO DE PRECIOS Nº2**
3. **MEDICIÓN**
4. **PRESUPUESTO GENERAL**

CUADRO DE PRECIOS Nº1

NÚMERO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		CIFRA (€)	LETRA (€)
1	m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.	125,69	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.	127,41	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3	1 Suministro y montaje de barandilla de acero S-275JR, imprimación a base de fosfato de zinc de color rojo, portes, fijaciones, material de aportación y abrasivos.	2.180,00	DOS MIL CIENTO OCHENTA EUROS
4	1 Suministro y montaje de escalera de acero S-275JR, realizada con perfiles laminados en caliente tipo UPN, peldaños peldaños de chapa lagrimada de espesor 3/5, 1000 mm de anchura, i/p.p. de mano de obra, imprimación a base de fosfato de zinc color rojo, portes, fijación a solera mediante spit, material de aportación, abrasivos elevación y medidas de seguiridad.	5.210,00	CINCO MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
5	1 Montacargas para 3000 kg con estructura de acero S-275JR	18.400,00	DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS
6	m² Estructura metálica formada por forjado de canto 25 = 20+5 cm, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 200, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm y malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, soportes simples y vigas simples.	171,78	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7	m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	10,33	DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8	1 20 ud led, 15 ud enchufes de seguridad, cuadro completo con diferencial y linea de tierra	9.700,00	NUEVE MIL SETECIENTOS EUROS
9	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	65,34	SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	146,1	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
11	Ud Inspección visual sobre una unión soldada.	49,35	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
12	Ud Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.	14,21	CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
13	m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.	17,32	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
14	m Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.	7,18	SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
15	m Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M con pescante tipo horca, primera puesta.	18,62	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
16	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	116,34	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	0,16	DIECISEIS CÉNTIMOS

18	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	52,16	CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
19	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	1,91	UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
20	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
21	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	0,72	SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
22	Ud Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	13,79	TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
23	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	20,11	VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
24	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.	16,37	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
25	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	104,06	CIENTO CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
26	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	107,37	CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº2

NÚMERO	DESIGNACIÓN				IMPORTE (€) PARCIAL	IMPORTE (€) TOTAL
	1 Cimentaciones					
	1.1 Superficiales					
	1.1.1 Zapatas corridas					
1.1.1.1	m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,253	h	15,67	3,96	
	Peón ordinario construcción.	0,253	h	14,31	3,62	
	(Materiales)					
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colc	35	kg	0,91	31,85	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7	Ud	0,12	0,84	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,1	m³	72,15	79,37	
	(Resto obra)				2,39	
	3% Costes indirectos				3,66	
						125,69
	1.1.2 Zapatas					
1.1.2.1	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,303	h	15,67	4,75	
	Peón ordinario construcción.	0,303	h	14,31	4,34	
	(Materiales)					
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colc	35	kg	0,91	31,85	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8	Ud	0,12	0,96	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,1	m³	72,15	79,37	
	(Resto obra)				2,43	
	3% Costes indirectos				3,71	
						127,41
	2 Estructuras					
	2.1 Acero					
2.1.1	m² Estructura metálica formada por forjado de canto 25 = 20+5 cm, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 200, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm y malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, soportes simples y vigas					
	Sin descomposición				166,78	
	3% Costes indirectos				5	
						171,78
2.1.2	1 Montacargas para 3000 kg con estructura de acero S-275JR					
	Sin descomposición				17.864,08	
	3% Costes indirectos				535,92	
						18.400,00
2.1.3	1 Suministro y montaje de barandilla de acero S-275JR, imprimación a base de fosfato de zinc de color rojo, portes, fijaciones, material de aportación y abrasivos					
	Sin descomposición				2.116,51	
	3% Costes indirectos				63,5	
						2.180,00
2.1.4	1 Suministro y montaje de escalera de acero S-275JR, realizada con perfiles laminados en caliente tipo UPN, peldaños peldaños de chapa lagrimada de espesor 3/5, 1000 mm de anchura, i/p.p. de mano de obra, imprimación a base de fosfato de zinc color rojo, portes, fijación a solera mediante spit, material de aportación, abrasivos elevación y medidas de seguiridad.					
	Sin descomposición				5.058,25	
	3% Costes indirectos				151,75	
						5.210,00
	3 Instalaciones					
	3.1 Instalaciones de fabrica					
3.1.1	1 20 ud led, 15 ud enchufes de seguridad, cuadro completo con diferencial y linea de tierra					
	Sin descomposición				9.417,48	
	3% Costes indirectos				282,52	

						9.700,00
	4 Gestión de residuos					
	4.1 Transporte de residuos inertes					
	4.1.1 Transporte de residuos inertes con camión					
4.1.1.1	m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos,					
	(Maquinaria)					
	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,123	h	79,88	9,83	
	(Resto obra)				0,2	
	3% Costes indirectos				0,3	
						10,33
	5 Control de calidad y ensayos					
	5.1 Estructuras de hormigón					
	5.1.1 Barras de acero corrugado					
5.1.1.1	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.					
	(Materiales)					
	Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre un	1	Ud	29,528	29,53	
	Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/d	1	Ud	12,682	12,68	
	Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos	1	Ud	19,988	19,99	
	(Resto obra)				1,24	
	3% Costes indirectos				1,9	
						65,34
	5.2 Estructuras metálicas					
	5.2.1 Perfiles laminados					
5.2.1.1	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción					
	(Materiales)					
	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1	Ud	0,554	0,55	
	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso	1	Ud	24,07	24,07	
	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil lam	1	Ud	72,21	72,21	
	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tra	1	Ud	42,232	42,23	
	(Resto obra)				2,78	
	3% Costes indirectos				4,26	
						146,1
	5.2.2 Soldaduras					
5.2.2.1	Ud Inspección visual sobre una unión soldada.					
	(Materiales)					
	Inspección visual sobre una unión soldada, según UNE-EN 970, incluso desplaz	1	Ud	46,968	46,97	
	(Resto obra)				0,94	
	3% Costes indirectos				1,44	
						49,35
	5.3 Pruebas de servicio					
	5.3.1 Instalaciones					
5.3.1.1	Ud Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.					
	(Materiales)					
	Prueba de servicio para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación	1	Ud	13,531	13,53	
	(Resto obra)				0,27	
	3% Costes indirectos				0,41	

						14,21
	6 Seguridad y salud					
	6.1 Sistemas de protección colectiva					
	6.1.1 Andamios, plataformas y pasadizos					
6.1.1.1	m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,304	h	15,67	4,76	
	Peón ordinario construcción.	0,304	h	14,31	4,35	
	(Materiales)					
	Chapa de acero galvanizado, espesor 1,0 mm.	0,22	m²	9,95	2,19	
	Pórtico de andamio metálico tubular de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura.	0,042	Ud	23,22	0,98	
	Diagonalización de arriostramiento para módulo de andamio de 3,00 m de altur	0,16	Ud	11,21	1,79	
	Base regulable para pórtico.	0,08	Ud	13,34	1,07	
	Longitudinal para andamio de 3,00 m de longitud.	0,08	Ud	7,81	0,62	
	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color ve	1,65	m²	0,44	0,73	
	(Resto obra)				0,33	
	3% Costes indirectos				0,5	
						17,32
	6.1.2 Barandillas					
6.1.2.1	m Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,152	h	15,67	2,38	
	Peón ordinario construcción.	0,152	h	14,31	2,18	
	(Materiales)					
	Guardacuerpos telescópico de seguridad fabricado en acero de primera calida	0,08	Ud	16,73	1,34	
	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en	0,08	Ud	4,79	0,38	
	Rodapié metálico de 3 m de longitud, pintado al horno en epoxi-poliéster.	0,033	Ud	16,71	0,55	
	(Resto obra)				0,14	
	3% Costes indirectos				0,21	
						7,18
	6.1.3 Redes y mallas verticales					
6.1.3.1	m Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M con pescante tipo horca, primera puesta.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,375	h	15,67	5,88	
	Peón ordinario construcción.	0,375	h	14,31	5,37	
	(Materiales)					
	Anclaje expansivo de 8x60 mm, de acero galvanizado en caliente.	2,09	Ud	0,58	1,21	
	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M de poliamida de alta tenaci	0,011	Ud	135,8	1,49	
	Pescante tipo horca fijo de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero	0,021	Ud	121,25	2,55	
	Pletina de sujeción al canto del forjado para pescante tipo horca.	0,042	Ud	27,16	1,14	
	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con trata	0,11	m	0,14	0,02	
	Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de polipropileno de alta tenacidad, con trat	0,22	m	0,34	0,07	
	(Resto obra)				0,35	
	3% Costes indirectos				0,54	
						18,62
	6.2 Formación					
	6.2.1 Reuniones					
6.2.1.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.					
	(Materiales)					
	Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	Ud	110,74	110,74	
	(Resto obra)				2,21	
	3% Costes indirectos				3,39	
						116,34
	6.3 Equipos de protección individual					
	6.3.1 Para la cabeza					
6.3.1.1	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.					
	(Materiales)					
	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según UNE-EN 812, cumpliendo todos	0,1	Ud	1,618	0,16	

						0,16
	6.3.2 Contra caídas de altura					
6.3.2.1	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.					
	(Materiales)					
	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo	0,25	Ud	10,553	2,64	
	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categorí	0,25	Ud	59,771	14,94	
	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III,	0,25	Ud	44,684	11,17	
	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo toc	0,25	Ud	63,763	15,94	
	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 3	0,25	Ud	19,838	4,96	
	(Resto obra)				0,99	
	3% Costes indirectos				1,52	
						52,16
	6.3.3 Para los ojos y la cara					
6.3.3.1	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.					
	(Materiales)					
	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, EPI de categoría II, s	0,2	Ud	9,054	1,81	
	(Resto obra)				0,04	
	3% Costes indirectos				0,06	
						1,91
	6.3.4 Para las manos y brazos					
6.3.4.1	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.					
	(Materiales)					
	Par de guantes contra riesgos mecánicos EPI de categoría II, según UNE-EN 42	0,25	Ud	9,355	2,34	
	(Resto obra)				0,05	
	3% Costes indirectos				0,07	
						2,46
	6.3.5 Para los oídos					
6.3.5.1	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.					
	(Materiales)					
	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categor	0,1	Ud	6,932	0,69	
	(Resto obra)				0,01	
	3% Costes indirectos				0,02	
						0,72
	6.3.6 Para pies y piernas					
6.3.6.1	Ud Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.					
	(Materiales)					
	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200	0,5	Ud	26,266	13,13	
	(Resto obra)				0,26	
	3% Costes indirectos				0,4	

						13,79
	6.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)					
6.3.7.1	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.					
	(Materiales)					
	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura amb	0,33	Ud	58,007	19,14	
	(Resto obra)				0,38	
	3% Costes indirectos				0,59	
						20,11
	6.3.8 Para las vías respiratorias					
6.3.8.1	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.					
	(Materiales)					
	Máscara completa, clase 1, EPI de categoría III, según UNE-EN 136, cumpliend	0,33	Ud	45,231	14,93	
	Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), EPI de categoría III, según UNE-EN	0,33	Ud	1,968	0,65	
	(Resto obra)				0,31	
	3% Costes indirectos				0,48	
						16,37
	6.4 Medicina preventiva y primeros auxilios					
	6.4.1 Material médico					
6.4.1.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.					
	(Mano de obra)					
	Peón ordinario construcción.	0,202	h	14,31	2,89	
	(Materiales)					
	Botiquín de urgencia.	1	Ud	96,16	96,16	
	(Resto obra)				1,98	
	3% Costes indirectos				3,03	
						104,06
	6.4.2 Reconocimientos médicos					
6.4.2.1	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.					
	(Materiales)					
	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	1	Ud	102,2	102,2	
	(Resto obra)				2,04	
	3% Costes indirectos				3,13	
						107,37

MEDICIÓN

1. Cimentaciones

1.1 Superficiales

1.1.1 Zapatas corridas

1.1.1.1 CSV010 **m³** **Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.**

Total m³.....: 119,341

1.1.2 Zapatas

1.1.2.1 CSZ010 **m³** **Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.**

Total m³.....: 167,170

2. Estructuras

2.1 Acero

2.1.1 EAM030 **m²** **Estructura metálica formada por forjado de canto 25 = 20+5 cm, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 200, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm y malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, soportes simples y vigas simples.**

Total m².....: 800,000

2.1.2 EAM **1** **Montacargas para 3000 kg con estructura de acero S-275JR**

Total 1.....: 1,000

2.1.3 EAB **1** **Suministro y montaje de barandilla de acero S-275JR, imprimación a base de fosfato de zinc de color rojo, portes, fijaciones, material de aportación y abrasivos.**

Total 1.....: 1,000

2.1.4 EAE **1** **Suministro y montaje de escalera de acero S-275JR, realizada con perfiles laminados en caliente tipo UPN, peldaños peldaños de chapa lagrimada de espesor 3/5, 1000 mm de anchura, i/p.p. de mano de obra, imprimación a base de fosfato de zinc color rojo, portes, fijación a solera mediante spit, material de aportación, abrasivos elevación y medidas de seguiridad.**

Total 1.....: 1,000

3. Instalaciones

3.1 Instalaciones de fabrica

3.1.1 IEF **1** **20 ud led, 15 ud enchufes de seguridad, cuadro completo con diferencial y linea de tierra**

Total 1.....: 1,000

4. Gestión de residuos

4.1 Transporte de residuos inertes

4.1.1 Transporte de residuos inertes con camión

4.1.1.1 GRB010 **m³** **Transporte con camión de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.**

Total m³.....: 300,000

5. Control de calidad

5.1 Estructuras de hormigón

5.1.1 Barras de acero corrugado

5.1.1.1 XEB010 **Ud** **Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.**

Total Ud.....: 10,000

5.2 Estructuras metálicas

5.2.1 Perfiles laminados

5.2.1.1 XMP010 **Ud** **Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.**

Total Ud.....: 10,000

5.2.2 Soldaduras

5.2.2.1 XMS010 **Ud** **Inspección visual sobre una unión soldada.**

Total Ud.....: 10,000

5.3 Pruebas de servicio

5.3.1 Instalaciones

5.3.1.1 XRI010 **Ud** **Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.**

Total Ud.....: 10,000

6. Seguridad y Salud

6.1 Sistemas de protección colectiva

6.1.1 Andamios, plataformas y pasadizos

6.1.1.1 YCA010 **m** **Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.**

Total m.....: 20,000

6.1.2 Barandillas

6.1.2.1 YCB010 **m** **Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.**

Total m.....: 100,000

6.1.3 Redes y mallas verticales

6.1.3.1 YCR010 **m** **Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M con pescante tipo horca, primera puesta.**

Total m.....: 100,000

6.2 Formación

6.2.1 Reuniones

6.2.1.1 YFF010 **Ud** **Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Total Ud.....: 1,000

6.3 Equipos de protección individual

6.3.1 Para la cabeza

6.3.1.1 YIC010 **Ud** **Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.2 Contra caídas de altura

6.3.2.1 YID010 **Ud** **Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.3 Para los ojos y la cara

6.3.3.1 YIJ010 **Ud** **Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.4 Para las manos y brazos

6.3.4.1 YIM010 **Ud** **Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.5 Para los oídos

6.3.5.1 YIO010 **Ud** **Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.6 Para pies y piernas

6.3.6.1 YIP010 **Ud** **Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)

6.3.7.1 YIU010 **Ud** **Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.**

Total Ud.....: 10,000

6.3.8 Para las vías respiratorias

6.3.8.1 YIV010 **Ud** **Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.**

Total Ud.....: 2,000

6.4 Medicina preventiva y primeros auxilios

6.4.1 Material médico

6.4.1.1 YMM010 **Ud** **Botiquín de urgencia en caseta de obra.**

Total Ud.....: 1,000

6.4.2 Reconocimientos médicos

6.4.2.1 YMR010 **Ud** **Reconocimiento médico anual al trabajador.**

Total Ud.....: 1,000

PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULOS / DESCRIPCIÓN			MEDICIÓN	UNITARIO	TOTAL
1.Cimentaciones					
1.1 Superficiales					
1.1.1 Zapatas corridas					
1.1.1.1 CSV010	m³	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.	119,341	125,69	15.000,00
1.1.2 Zapatas					
1.1.2.1 CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35 kg/m³.	167,17	127,41	21.300,00
		Total presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones :			**36.300,00**
2.Estructura					
2.1 Acero					
2.1.1 EAM030	m²	Estructura metálica formada por forjado de canto 25 = 20+5 cm, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 200, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm y malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, soportes simples y vigas simples.	800	171,78	137.728,05
2.1.2 EAM	1	Montacargas para 3000 kg con estructura de acero S-275JR	1	18.400,00	18.400,00
2.1.3 EAB	1	Suministro y montaje de barandilla de acero S-275JR, imprimación a base de fosfato de zinc de color rojo, portes, fijaciones, material de aportación y abrasivos.	1	2.180,00	2.180,00
2.1.4 EAE	1	Suministro y montaje de escalera de acero S-275JR, realizada con perfiles laminados en caliente tipo UPN, peldaños peldaños de chapa lagrimada de espesor 3/5, 1000 mm de anchura, i/p.p. de mano de obra, imprimación a base de fosfato de zinc color rojo, portes, fijación a solera mediante spit, material de aportación, abrasivos elevación y medidas de seguiridad.	1	5.210,00	5.210,00
		Total presupuesto parcial nº 2 Estructuras :			**163.518,05**
3. Instalaciones					
3.1 Instalaciones de fabrica					
3.1.1 IEF	1	20 ud led, 15 ud enchufes de seguridad, cuadro completo con diferencial y linea de tierra	1	9.700,00	9.700,00
		Total presupuesto parcial nº 3 Instalaciones :			**9.700,00**
4. Gestión de residuos					
4.1 Transporte de residuos inertes					
4.1.1 Transporte de residuos inertes con camión					
4.1.1.1 GRB010	m³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	300	10,33	3.100,00
		Total presupuesto parcial nº 4 Gestión de residuos :			**3.100,00**

5. Control de calidad					
5.1 Estructuras de hormigón					
5.1.1 Barras de acero corrugado					
5.1.1.1 XEB010	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	10	65,34	653,4
5.2 Estructuras metálicas					
5.2.1 Perfiles laminados					
5.2.1.1 XMP010	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	10	146,1	1.461,00
5.2.2 Soldaduras					
5.2.2.1 XMS010	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada.	10	49,35	493,5
5.3 Pruebas de servicio					
5.3.1 Instalaciones					
5.3.1.1 XRI010	Ud	Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.	10	14,21	142,1
		Total presupuesto parcial nº 5 Control de calidad y ensayos :			**2.750,00**
6. Seguridad y salud					
6.1 Sistemas de protección colectiva					
6.1.1 Andamios, plataformas y pasadizos					
6.1.1.1 YCA010	m	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública.	20	17,32	346,4
6.1.2 Barandillas					
6.1.2.1 YCB010	m	Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.	100	7,18	718
6.1.3 Redes y mallas verticales					
6.1.3.1 YCR010	m	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M con pescante tipo horca, primera puesta.	100	18,62	1.862,00
6.2 Formación					
6.2.1 Reuniones					
6.2.1.1 YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	116,34	116,34
6.3 Equipos de protección individual					
6.3.1 Para la cabeza					
6.3.1.1 YIC010	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	10	0,16	1,6
6.3.2 Contra caídas de altura					
6.3.2.1 YID010	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	10	52,16	521,6
6.3.3 Para los ojos y la cara					
6.3.3.1 YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	10	1,91	19,1
6.3.4 Para las manos y brazos					
6.3.4.1 YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	10	2,46	24,6

6.3.5 Para los oídos					
6.3.5.1 YIO010	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	10	0,72	7,2
6.3.6 Para pies y piernas					
6.3.6.1 YIP010	Ud	Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	10	13,79	137,9
6.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)					
6.3.7.1 YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	10	20,11	201,1
6.3.8 Para las vías respiratorias					
6.3.8.1 YIV010	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.	2	16,37	32,74
6.4 Medicina preventiva y primeros auxilios					
6.4.1 Material médico					
6.4.1.1 YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	1	104,06	104,06
6.4.2 Reconocimientos médicos					
6.4.2.1 YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	1	107,37	107,37
		Total presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud :			**4.200,00**

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Cimentaciones.	36.000,00
2 Estructuras .	163.518,05
3 Instalaciones .	9.700,00
4 Gestión de residuos .	3.100,00
5 Control de calidad y ensayos .	2.750,00
6 Seguridad y salud .	4.200,00
7 Instalación de líneas de producción	600.000,00
Total .	819.268,05

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

Santander, a 30 de Diciembre de 2016

Adrián Sanz Collados
Máster Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos