



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA
ESTRUCTURA METÁLICA
DEDICADA COMO HANGAR
PARA EL MANTENIMIENTO DE
AVIONES DE UNA ESCUELA DE
VUELO**

Alumno: Ana Fraile Martín

Tutor: Prof. D. Bartolomé Carrasco Hurtado
Depto.: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Noviembre, 2023



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO

Vº Bº a la defensa del Trabajo de Fin de Grado

Tutor:

**CARRASCO
HURTADO
BARTOLOME
- 261994305**

Firmado digitalmente por
CARRASCO HURTADO BARTOLOME
-261994305
Fecha: 2023.11.06 14:20:41 +01'00'

Fdo. D. Bartolomé Carrasco
Hurtado

Autora:

Fdo. Ana Fraile Martín

Linares, a 6 de Noviembre de 2023

Índice de contenido

1.MEMORIA	8
1.1 Objetivo.	8
1.1.1 Motivación.	8
1.1.2 Alcance y objetivos.....	8
1.1.3 Ubicación y emplazamiento.	9
1.2 Normativa.	12
1.3 Caracterización geológica.....	13
1.4 Caracterización geotécnica	15
1.5 Estudio sismicidad	15
1.6 Climatología.	17
1.7 Obra proyectada.....	18
1.7.1 Uso destino de la nave	18
1.7.2 Descripción de la nave.....	20
1.7.3 Acondicionamiento del terreno.....	22
1.7.4 Cimentación.....	22
1.7.5 Estructura.....	24

1.7.6 Instalaciones	28
1.7.7 Cerramientos.....	28
1.7.8 Acabados.....	29
2. ANEXO A LA MEMORIA: CÁLCULOS.....	30
2.1. Objetivo.	30
2.2. Normativa vigente aplicada.	30
2.3. Software utilizado.	31
2.4 Cálculo de las acciones en la edificación.	31
2.4.1 Acciones Permanentes.	32
2.5 Generación de pórtico inicial.....	37
2.5.1 Datos de la obra: Normativa considerada y estados límites.	37
2.5.2 Acciones generadas en el generador de pórticos.	40
2.5.3 Selección y verificación del material de la cubierta.	43
2.5.4 Informe de validez de las correas elegidas.	52
2.6 Diseño y generación de la nave industrial con Cype 3D.....	56
2.6.1 Pórticos y pilares hastiales, y otros elementos utilizados.	57
2.6.2 Cálculo estructural. Planteamiento.	61

2.6.3 Validación de cargas asignadas a la estructura en Cype 3D.....	61
2.6.4 Resultados obtenidos de los cálculos realizados por Cype 3D.....	62
2.6.5 Resumen de la verificación de ELU de la solución adoptada.....	67
2.6.6. Comprobación teórica de valores teóricosde verificación ELU de una barra determinada.	130
2.7 Uniones.	142
2.7.1 Tipos de uniones calculadas: descripción y esquema.....	143
2.8 Cimentación.	145
2.8.1 Relación de zapatas y vigas de atado.....	146
3. PLANOS.....	163
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	177
4.1 Condiciones generales.	177
4.2 Seguridad en el trabajo	177
4.3 Pliego de condiciones administrativas y facultativas.	178
4.4 Pliego de condiciones económicas.	216
4.5 Pliego de condiciones legales.	230
4.6 Pliego de condiciones técnicas particulares.....	233
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.	301

5.1 Mediciones por categoría de acción.	302
5.2 Presupuesto por categorías.	305
6. ANEXO II: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	306
6.1 Carácter obligatorio del estudio.....	306
6.2 Objeto del estudio.	307
6.3 Datos Generales del Proyecto.	307
6.3.1. Obra proyectada.....	307
6.3.2. Descripción del emplazamiento y condiciones de entorno:	308
6.3.3 Edificación proyectada.	308
6.4 Fases de la obra.....	309
6.4.1 Trabajos preliminares.	309
6.4.2 Recuperación ambiental, acabados, limpieza y terminación de las obras.	310
6.4.3. Maquinaria y herramientas.	310
6.5 Análisis de riesgos. Medidas preventivas.....	311
6.5.1 Afecciones y soluciones al tráfico.	311
6.5.2 Trabajos preliminares.	311
6.5.3. Ejecución de la obra.....	312

6.5.4 Acabados.....	321
6.5.5 Riesgo y medidas de prevención durante la utilización de la maquinaria.	326
6.5.6 Previsiones para trabajos futuros	328
6.5.7 Autoprotección y emergencia.	328

Índice de tablas.

TABLA 1:RESUMEN CON LAS DIMENSIONES DE LAS AERONAVES.	20
TABLA 2:ESTADOS LIMITES CONSIDERADOS.....	37
TABLA 3: NORMAS Y COMBINACIONES.....	41
TABLA 4:DATOS DE LA CORREA DE CUBIERTA.....	52
TABLA 5: COMPARATIVA RESULTADOS CARGAS ASIGNADAS.....	62
TABLA 6: ENVOLVENTES DE LOS ESFUERZOS EN BARRA N11-N48.	131
TABLA 7: DATOS OBTENIDOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS.	136

Índice de ilustraciones.

ILUSTRACIÓN 1: MAPA UBICACIÓN DE LA CIUDAD Y DEL AEROPUERTO DE CÓRDOBA.....	10
ILUSTRACIÓN 2:UBICACIÓN DE LA NAVE PROYECTADA DENTRO DEL RECINTO DEL AEROPUERTO DE CÓRDOBA.	11

ILUSTRACIÓN 3:MAPA GEOLÓGICO DE CÓRDOBA.....	14
ILUSTRACIÓN 4:LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO.	14
ILUSTRACIÓN 5:: MAPA SÍSMICO DE LA NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02	17
ILUSTRACIÓN 6: HANGAR PARA AIRBUS 350.	18
ILUSTRACIÓN 7:MODELOS DE LAS AERONAVES DE LAS QUE DISPONE EL CENTRO.	19
ILUSTRACIÓN 8: PÓRTICO PROPUESTO.	21
ILUSTRACIÓN 9:MODELO 3D CIMENTACIÓN.	24
ILUSTRACIÓN 10:MODELO 3D DE LA ESTRUCTURA Y LA CIMENTACIÓN.	25
<i>ILUSTRACIÓN 11: MODELO PLACA DE ANCLAJE</i>	27
ILUSTRACIÓN 12: EJEMPLO PUERTA DOBLE PROYECTADA.....	29
ILUSTRACIÓN 13: EJEMPLO DE CERRAMIENTO CONSIDERADO.	29
ILUSTRACIÓN 14: TABLA PESO ESPECÍFICO APARENTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	32
ILUSTRACIÓN 15: RELACIÓN DE COEFICIENTES ELU.....	38
ILUSTRACIÓN 16: VALOR BÁSICO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, VB.	44
ILUSTRACIÓN 17:VALORES DEL COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN CP	45
ILUSTRACIÓN 18:TABLA DE DIRECCIÓN DEL VIENTO $-45^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}$ EN CUBIERTA A DOS AGUAS.	46
ILUSTRACIÓN 19: TABLA DE DIRECCIÓN DEL VIENTO $-45^{\circ} \leq \theta \leq 135^{\circ}$ EN CUBIERTA A DOS AGUAS.	46
ILUSTRACIÓN 20:SOBRECARGA DE NIEVE EN CAPITALS DE PROVINCIA Y CIUDADES AUTÓNOMAS.....	48

ILUSTRACIÓN 21:DATOS INTRODUCIDOS EN EL GENERADOR DE PÓRTICOS.....	50
ILUSTRACIÓN 22:PROPIEDADES DEL PERFIL SELECCIONADO.	51
ILUSTRACIÓN 23:COMPROBACIÓN DE CORREAS DE CUBIERTA.....	52
ILUSTRACIÓN 24:CAPTURA DE LA COMPROBACIÓN RESISTENCIA	52
ILUSTRACIÓN 25:MODELO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.....	57
ILUSTRACIÓN 26: PÓRTICO FRONTAL PRATT.	58
ILUSTRACIÓN 27:MODELO 3D APRECIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ARRIOSTRAMIENTO	59
ILUSTRACIÓN 28: DATOS PERFIL IPE	131
ILUSTRACIÓN 29: PROPIEDADES DEL PERFIL.	133
ILUSTRACIÓN 30: COMPROBACIONES OBTENIDAS POR CYPE QUE SE PROCEDEN A CONTRASTAR.....	133
<i>ILUSTRACIÓN 31:UNIÓN DE LOS PILARES</i>	<i>143</i>
<i>ILUSTRACIÓN 32:UNIÓN DE LOS DINTELES</i>	<i>144</i>
<i>ILUSTRACIÓN 33: UNIÓN CRUCES DE SAN ANDRÉS.</i>	<i>144</i>
<i>ILUSTRACIÓN 34: UNIÓN VIGA-PILAR.....</i>	<i>145</i>
ILUSTRACIÓN 35:PLANO DE CIMENTACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL	145
ILUSTRACIÓN 36:RUTA AL CENTRO MÉDICO MÁS CERCANO.	330

1.MEMORIA

1.1 Objetivo.

El presente documento corresponde al Trabajo de Fin de Grado de Ana Fraile Martín, estudiante del grado en Ingeniería Mecánica en la Escuela Politécnica Superior de Linares.

El objetivo principal de este proyecto es el diseño y cálculo estructural de un hangar, para el estacionamiento de tres aeronaves pertenecientes a una escuela de vuelo en el aeropuerto de Córdoba.

1.1.1 Motivación.

Con la realización de este trabajo pretendo finalizar mis estudios universitarios. La elección de este tema se debe a dos factores:

-El interés que ha despertado en mí el hecho de cursar asignaturas relacionadas con el tema (Elasticidad y resistencia de materiales, Estructuras, Proyectos).

-El auge del sector aeroespacial en nuestro país y la necesidad de proyectar nuevas instalaciones que cumplan con la normativa actual y que sean lo más accesibles y responsables con el medio ambiente posible.

1.1.2 Alcance y objetivos.

El alcance del trabajo a realizar es el diseño estructural de un hangar cumpliendo la normativa vigente, siguiendo todos los pasos necesarios para su posterior construcción. La parte de cálculo de la estructura se ha realizado con el software comercial “Cype” y sus diferentes módulos de trabajo.

La elección de dicho programa no ha sido al azar. Tras sopesar las diferentes ofertas de programas de este tipo que se encuentran disponibles en el mercado, Cype resulta ser el software con mejores opiniones dentro del sector.

Se establecen los siguientes objetivos:

- Diseño, cálculo y optimización de la estructura.
- Optimización del proceso de construcción.
- Elección de los materiales.
- Cumplimentación de la normativa vigente aplicable.

1.1.3 Ubicación y emplazamiento.

El lugar elegido para la proyección de nuestro hangar es el aeropuerto de Córdoba, ciudad situada al sur de la península ibérica.

Córdoba es capital de la provincia homónima, situada al sur de la península, al norte de la zona central de Andalucía. Su ubicación es extraordinaria, ya que limita con provincias tan importantes como Sevilla, Badajoz, Málaga, Ciudad Real, Jaén y Granada.

El aeropuerto de Córdoba (IATA: ODB, OACI: LEBA) es un aeropuerto español de Aena que se encuentra en la ciudad de Córdoba y está clasificado como de tercera categoría (menos de 500 000 personas/año). Sus códigos son ODB y LEBA, en las nomenclaturas IATA y OACI respectivamente.

A efectos aeronáuticos, es un aeropuerto abierto al tráfico nacional e internacional de países firmantes del Acuerdo de Schengen, en el que se presta el servicio AFIS (Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo). En su mayoría, es utilizado por empresas de tratamientos agrícolas, traslados de órganos hacia y desde el centro de trasplantes al hospital Reina Sofía, vuelos militares, vuelos chárter de pasajeros, fotografías aéreas, escuelas de vuelo, escuelas de paracaidismo y otros trabajos aéreos.



Ilustración 1: Mapa ubicación de la ciudad y del aeropuerto de Córdoba.

La elección de la ubicación del hangar se basa principalmente en que es en esta localidad y en este aeropuerto donde se ubica la escuela de vuelo. Aun así, la decisión se ve reforzada gracias al Plan Director del Aeropuerto de Córdoba, en el que se prevé un aumento significativo del tráfico aéreo en este aeropuerto, y se programa la mejora y ampliación del mismo.

Dentro de los planes estipulados para la mejora del aeropuerto, la construcción de nuevas instalaciones, más específicamente, hangares y naves auxiliares que puedan dar servicio a un mayor número de aeronaves.

Características de la pista:

El aeropuerto de Córdoba se sitúa a una altitud de 94 metros sobre el nivel del mar.
Cuenta

con una única pista, denominada 03-21, de 2.000 por 45 metros, y una plataforma de 31.022 metros cuadrados.

Instalaciones:

El solar escogido para ubicar la nave se encuentra dentro del recinto del aeropuerto, a pie de pista, factor imprescindible para la finalidad de la nave, que es, principalmente, el estacionamiento de aeronaves.

A continuación, se adjunta una imagen de la ubicación de la nave (rectángulo azul) dentro del recinto.



Ilustración 2: Ubicación de la nave proyectada dentro del recinto del aeropuerto de Córdoba.

1.2 Normativa.

Para el correcto diseño y cálculo del hangar se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- **Código Técnico de la Edificación (CTE)** Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE 28/3/2006):

Documento Básico Seguridad Estructural (DB-SE): aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28-marzo-2006) y con las modificaciones del RD 732/2019.

Documento Básico Seguridad Estructural. Acciones en la edificación (DB-SE-AE, abril 2009)

Documento Básico Seguridad Estructural. Acero (DB-SE-A): Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

Documento Básico Seguridad Estructural. Cimentación (DB-SE-C): aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28-marzo-2006) y posteriormente ha sido modificado por las siguientes disposiciones: Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007), Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

- **Instrucción del hormigón estructural (EHE-08):** Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) y corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

• **Plan Director del Aeropuerto de Córdoba.** Aprobado por la Orden FOM/1608/2011, de 24 de mayo.

• **PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN CÓRDOBA 2001** TEXTO REFUNDIDO OCT. 2002.

- Norma **OACI** anexo 14 vol. 1; Séptima ed. julio de 2016. OACI , la Organización de Aviación Civil Internacional, es la máxima autoridad en lo que a la actividad aeronáutica y sus instalaciones se refiere. El Anexo 14 volumen I recoge la normativa y especificaciones relacionadas con el diseño de instalaciones aeroportuarias y aeródromos.

- Parte 145 **EASA**, ed. noviembre 2022. La Parte 145 incluye los requisitos técnicos, operativos y administrativos que debe cumplir una Organización de Mantenimiento de Aeronaves, incluyendo los correspondientes a su certificación como organización aprobada.

- **UNE 157001**: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico. Ed. 18/06/2014.

- Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSR-02. Publicado en el BOE el 27 de septiembre de 2002.

1.3 Caracterización geológica.

Para proceder a la caracterización geológica del terreno, se hace uso de los recursos disponibles en la web del Instituto Geológico y Minero de España. De su base de datos se obtiene el mapa geológico de la zona y su leyenda (Ilustraciones 3 y 4).

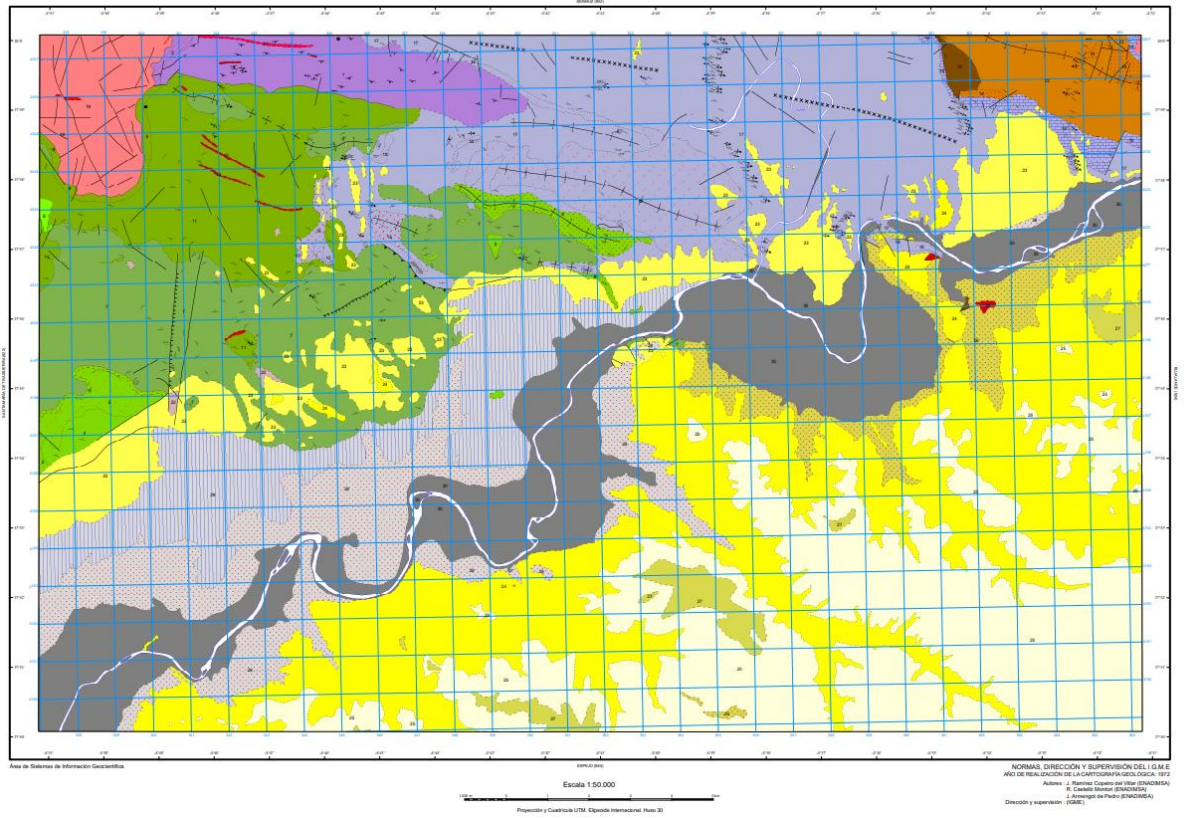


Ilustración 3: Mapa geológico de Córdoba.

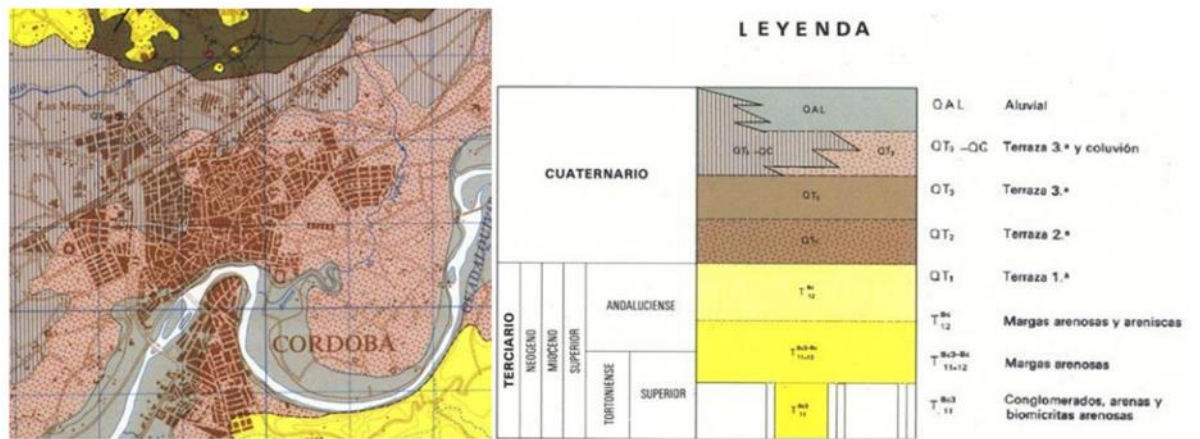


Ilustración 1 – Detalle serie MAGNA 50. Fuente: IGME

Ilustración 4: Leyenda del mapa geológico.

También se obtiene el corte geológico del terreno (Ilustración 5).

Observando la leyenda y el corte geológico que nos proporciona la cartografía geológica Magna de la hoja 923 de Córdoba, podemos establecer que el terreno donde se llevara a cabo la obra presenta un terreno del tipo margas, calizas y conglomerados. El espesor de esta secuencia suele rondar el orden de unos 50 metros.

1.4 Caracterización geotécnica

La caracterización geotécnica del suelo es un proceso complejo, resultado de una serie de actividades desarrolladas por personal cualificado bajo la normativa vigente en el momento, con el fin de determinar propiedades del suelo, considerando las características de resistencia de los estratos detectados y la respuesta esperada de estos estratos a las cargas externas. Se decide contar con el conocimiento y la experiencia de una empresa especializada en labores y estudios geotécnicos para esta parte del proyecto. La caracterización geotécnica determina y precisa las características inherentes al suelo, y su comportamiento ante ciertos escenarios (como sismos, desplazamientos).

1.5 Estudio sismicidad

Para considerar la acción sísmica en futuras construcciones de esta zona, hemos aplicado la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSR- publicada en el BOE el 27 de septiembre de 2002.

Se aplican las reglas de diseño especificadas en el apartado 4.3, referente a la cimentación de estructuras, de la norma NCSR-02.

Siguiendo esta normativa y evaluando la situación de la zona de estudio según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, realizamos el cálculo de diversos parámetros para determinar

la acción sísmica en el diseño, construcción, reforma y conservación de las obras a las que aplica dicha norma.

De acuerdo con la norma, las construcciones se clasifican en los siguientes niveles de importancia:

- De importancia moderada: Aquellas en las que la probabilidad de que su destrucción por un terremoto ocasione víctimas, interrumpa un servicio primario o cause daños económicos significativos a terceros es despreciable.
- De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o generar pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni conlleve efectos catastróficos.
- De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por un terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional está definida a través del mapa de peligrosidad sísmica. Este mapa proporciona, para cada punto del territorio, el valor característico de la aceleración horizontal del terreno, a_b , expresado con relación al valor de la aceleración sísmica básica correspondiente a un período de retorno de quinientos años. El mapa también ofrece el valor del coeficiente k o de contribución, que considera la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto en los distintos tipos de terremotos contemplados en el cálculo.

Con esta información, se llevarán a cabo las futuras construcciones en la zona, tomando en cuenta las medidas adecuadas para resistir los efectos de los posibles eventos sísmicos.

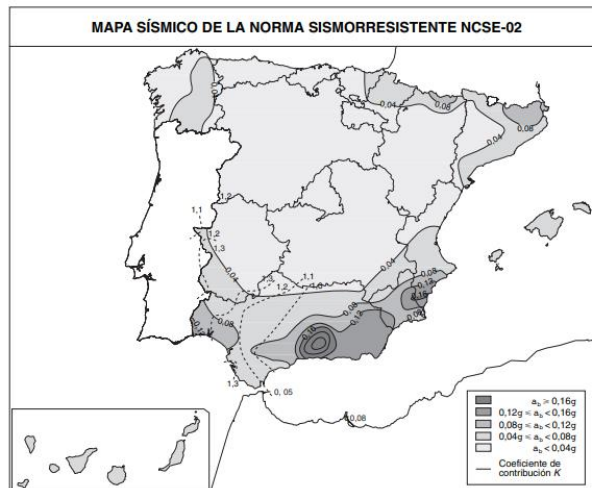


Ilustración 5:: Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02

La aceleración sísmica básica, a_b , es un parámetro que depende de la localización geográfica de la estructura en cuestión. La aceleración sísmica básica se expresa en función de la aceleración de la gravedad ($g = 9.81$). La parcela se encuentra en una zona a la que se le atribuye un valor de aceleración sísmica básica de 0.05 g.

$$a_b = 0.05 \text{ g}$$

Una vez determinada la zona sísmica donde va a ubicarse la estructura, se procede a la clasificación del terreno con respecto al coeficiente del suelo, C.

La norma clasifica el terreno en cuatro categorías dependiendo del tipo de terreno a una profundidad de 30 metros por debajo de la superficie.

1.6 Climatología.

El municipio de Córdoba presenta un clima mediterráneo continentalizado, con influencias atlánticas. Muestra una gran amplitud térmica, con temperaturas frías en invierno, incluyendo alguna helada puntual, y temperaturas extremadamente cálidas en verano. La temperatura promedio es de: 17.9°C.

Las precipitaciones son de alrededor de 600 milímetros por año, por lo tanto, no son abundantes, y se concentran, como es normal en los climas mediterráneos, entre el otoño, el invierno y el principio de la primavera. El mes más lluvioso es diciembre.

1.7 Obra proyectada.

Se realiza un estudio del arte de las características de los hangares actuales. Se encuentran soluciones realmente interesantes a nivel técnico, pero muy poco apropiadas para el caso del proyecto. Se considera una estructura de pequeñas dimensiones ya que va a albergar un pequeño número de aeronaves de pequeño tamaño y peso. Se trata de una estructura de dimensión reducida, teniendo en cuenta el rango de dimensiones de los hangares medios.



Ilustración 6: Hangar para Airbus 350.

1.7.1 Uso destino de la nave

El proyecto presentado consiste en el cálculo y diseño de una nave. La nave se usará como hangar de una escuela de vuelo, por lo que en ella se albergarán las aeronaves de la escuela y se realizarán los procedimientos de control y seguridad necesarios antes y después de cada vuelo. Para facilitar la dinámica de trabajo de la escuela, se habilitarán dentro de la nave las instalaciones necesarias para realizar el mantenimiento rutinario de las aeronaves y pequeñas reparaciones en caso de ser necesarias.

La carga y descarga de los componentes necesarios se realizan por medio de una puerta adecuada, ubicada en el lateral de la nave, con entrada directa al almacén.

Corflight School, la escuela de vuelo para la que se proyecta el hangar en cuestión cuenta con una flota actual de tres aeronaves. A continuación, se especifican los modelos y características de las aeronaves, ya que las dimensiones de estas son esenciales a la hora de proyectar la superficie necesaria.

El centro de formación cuenta con 2 aviones monomotor de la consolidada marca Cessna de los modelos C-150 y C-172 (ideales para las primeras fases de vuelo visual en instrucción práctica tanto para el alumno dedicado al curso de piloto comercial como privado) y con 1 avión Multimotor de la reconocida marca Piper Aircraft del modelo PA-34 Seneca II 200T, (ideal para la instrucción en la fase de vuelo instrumental, así como para la obtención de la licencia de piloto comercial).



Ilustración 7: Modelos de las aeronaves de las que dispone el centro.

El número y dimensiones de las aeronaves consideradas fueron un factor determinante a la hora de estimar las dimensiones de la estructura.

Modelo de aeronave	Envergadura (m)	Longitud (m)	Altura Máxima (m)
C-172	11	7.9	2.7
C-150	10.2	7.5	2.6
Piper PA-34 Seneca	11.9	8.72	3

Tabla 1: Resumen con las dimensiones de las aeronaves.

1.7.2 Descripción de la nave.

Una vez identificados los requisitos que se presentan a la hora de solicitar el proyecto, el siguiente paso consiste en consultar la normativa relativa a urbanización de la localidad donde se va a ubicar la nave. En este caso, se consultaron diferentes normativas municipales (**Plan Director del Aeropuerto de Córdoba y el Plan General de Ordenación de Córdoba 2001**). Al tratarse de una nave con carácter específico, también se consultó la normativa OACI, en especial la norma **OACI** anexo 14 vol. 1, que establece la normativa de instalaciones aeronáuticas, aunque no fue necesario aplicarla. De las ordenanzas municipales, se obtienen los valores mínimos para la edificación. Se procede a comparar con las características de nuestro proyecto, y se puede observar que cumple los requerimientos.

Descripción	Ordenanza	Proyecto
Parcela mínima	250	400
Fachada mínima	10	20
Ocupación máxima de la parcela	N/A	N/A
Altura máxima	15 m	7m

Una vez estipuladas las dimensiones requeridas, se procede a analizar las diferentes opciones estructurales con las que se puede abordar el proyecto.

Destacan dos tipos de estructuras: de celosía plana y de canto variable.

- Estructura resuelta por vigas de canto variable: se recurre a este tipo de estructuras cuando se pretenden abarcar grandes luces, ya que, debido a la geometría de la viga, permite reducir el peso de esta. Como puntos negativos, estas estructuras presentan numerosos retos en el desarrollo del diseño, lo que implica un aumento del coste de este y mayores deformaciones en la estructura.

- Estructura resuelta por celosías planas: este tipo de estructuras resulta atractivo para luces entre 20 y 100 metros, ya que en muchos casos supone la opción más económica. Como principal inconveniente, destaca la laboriosa fabricación que tienen.

Valorando las opciones disponibles y los requisitos a cumplir, se decide proyectar el hangar como una estructura metálica con celosías planas, buscando reducir posibles problemas en el diseño y ajustar el coste del proyecto al máximo, exprimiendo al máximo la versatilidad de este tipo de estructuras.

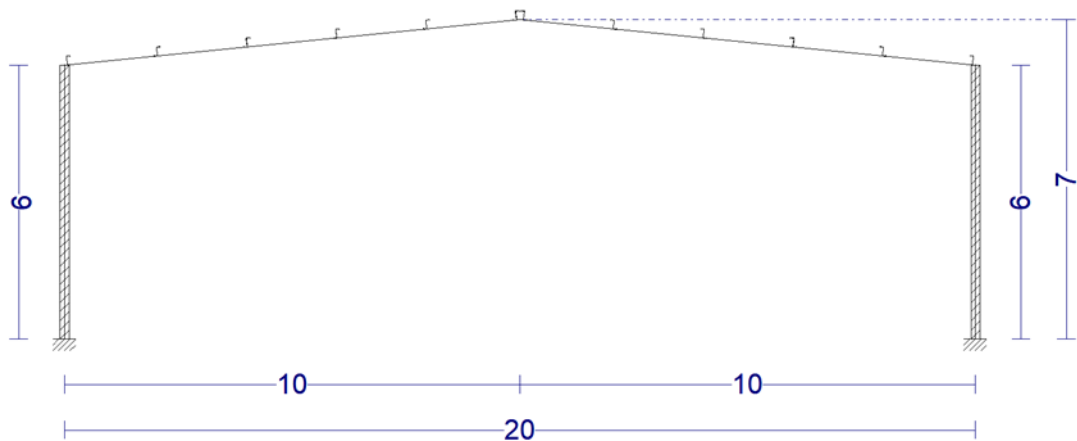


Ilustración 8: Pórtico propuesto.

1.7.3 Acondicionamiento del terreno.

El inicio de la obra proyectada dará comienzo con la fase de acondicionamiento del terreno, modificando el perfil natural del terreno. Cabe señalar que el terreno donde se llevará acabo la edificación presentan niveles mínimos de desnivel, como es lógico los trabajos de acondicionamiento será mínimos, lo cual se traducirá en un ahorro económico. Para ello, y en primer lugar se procederá a realizar un desbroce y limpieza del terreno, desechando todo elemento que pueda interferir en la preparación del terreno, se realizará un replanteo del terreno, localizando las cotas dadas para cada elemento, además se replanteara la a Posteriormente se procederá a efectuar trabajos de excavación, se realizará excavación en pozos y en zanjas para la posterior cimentación. Las dimensiones de dichos huecos vienen detalladas en el plano de cimentación, Al alcanzar la corta de profundidad del hueco de la excavación, se procederá a nivelar los huecos que los requiera, posteriormente se verterá el hormigón de limpieza sobre los huecos. A continuación, se procederá efectuar un relleno en trasdós en las zonas que se requiera, con tierra de la propia excavación, sobre la superficie donde se edificará la nave.

1.7.4 Cimentación.

La cimentación de la nave será de tipo rígida, por lo que la base de los pilares estará empotrada.

Una vez acondicionado el terreno, se dará lugar a los trabajos de cimentación. Esta etapa del proceso de construcción es fundamental, ya que será la base que soporte todo el peso estructural de la edificación. Actualmente hay gran variedad a escoger en la cimentación de edificaciones, pero no todas son igual de aptas, ya que esto dependerá de factores externos. Por consiguiente, deberemos analizar que cimentación conviene más a nuestro diseño de nave. La cimentación debe diseñarse en base a los resultados del estudio del suelo y la estructura a edificar, como es lógico, no podemos disponer de un estudio geotécnico veraz, el cual será delegado a una empresa especializada en estas labores de estudio. Por esta razón se ha tenido en cuenta para el diseño los datos más básicos que podemos obtener mediante el instituto minero español. Tras la consulta realizada se ha

observado que el terreno del solar predomina un terreno del tipo areniscos, básicamente, viene a ser un terreno conformado por roca sedimentaria. Al no disponer de dicho estudio del suelo, desconocemos la cota del extracto más resistente del suelo, nivel freático y la capacidad de asentamiento del terreno. Valorando esta carencia de información, se ha optado por diseñar una cimentación superficial. Entre la tipología referenciada a la cimentación superficial, cabe la posibilidad de elegir una gama bastante amplia de cimentación, entre las más destacadas encontramos losa cimentación, zapata corrida y zapata aislada. Tras analizar los distintos tipos de cimentación se ha optado por escoger el sistema por medio de zapatas rectangulares excéntricas aisladas arriostradas mediante vigas de atado. Básicamente, el sistema escogido nos proporciona la capacidad de absorber los esfuerzos de los pilares, tras pasando estos esfuerzos por la base de la zapata hacia el terreno. La excentricidad de las zapatas nos garantiza no interactuar en el terreno colindante ya edificado, evitando posibles perturbaciones del terreno. Además, se hará uso de zapatas aisladas cuadradas para los pilares hastiales. Todas las zapatas estarán arriostradas entre sí por medio de vigas de atado, de esta forma ante la presencia de acciones sísmicas, o esfuerzos horizontales, se absorberá los posibles esfuerzos que pueda recibir la estructura, evitando el desplazamiento horizontal relativo de un elemento respecto a otro, además servirá como elemento de apoyo a los elementos de cerramiento. Tanto las zapatas como las vigas de atado serán de hormigón armado, con esta mezcla básicamente, logramos mejorar la resistencia a tracción por medio de la armadura metálica y mejoramos la resistencia a compresión por medio del vertido de hormigón. Si el terreno presenta capacidad de desplome vertical sobre las paredes de las excavaciones realizadas, se hará uso de un sistema de encofrado, básicamente viene a ser la utilización de un soporte que evite el desprendimiento de las excavaciones efectuadas. Previamente será necesario verter una capa de hormigón de limpieza sobre la base de las excavaciones ejecutadas en la fase de acondicionamiento del terreno. Consolidado el vertido inicial de esa capa de limpieza, se colocará sobre los pozos y zanjas una armadura de ferralla, sobre la cual se verterá el hormigón que conformará las zapatas y vigas de atado. Sobre la ubicación de los pozos y durante el vertido del hormigón se instalará los pernos, lógicamente los pernos permanecerán fijos y rígidos sobre el hormigón fresco, para su posterior anclaje a la placa base del pilar.

La elección de este sistema se ha definido en base al uso destinado de la nave, y por tanto por razones de versatilidad en su construcción, aplicabilidad al terreno y ahorro económico. Se ha decantado la implantación de esta cimentación. Cabe mencionar que el sistema escogido se ha visto influenciado por el uso de la nave. Ante este factor se ha valorado la opción de utilizar una losa de cimentación de hormigón armado, desde el punto de vista económico no es una solución óptima ya que no se prevé que la cimentación deba aguantar grandes esfuerzos de forma periódica o puntual a lo largo de su vida útil. Ante la solución adoptada será requerido aplicar un revestimiento al terreno bruto, se realizará por medio de una solera de hormigón armado de 15 cm espesor, siendo la solución más idónea desde un punto de vista no estructural y económico. Se ubicará en el interior de la nave, quedando como una capa libre a la que posteriormente se le aplicará una capa de revestimiento dando lugar al pavimento de la nave.

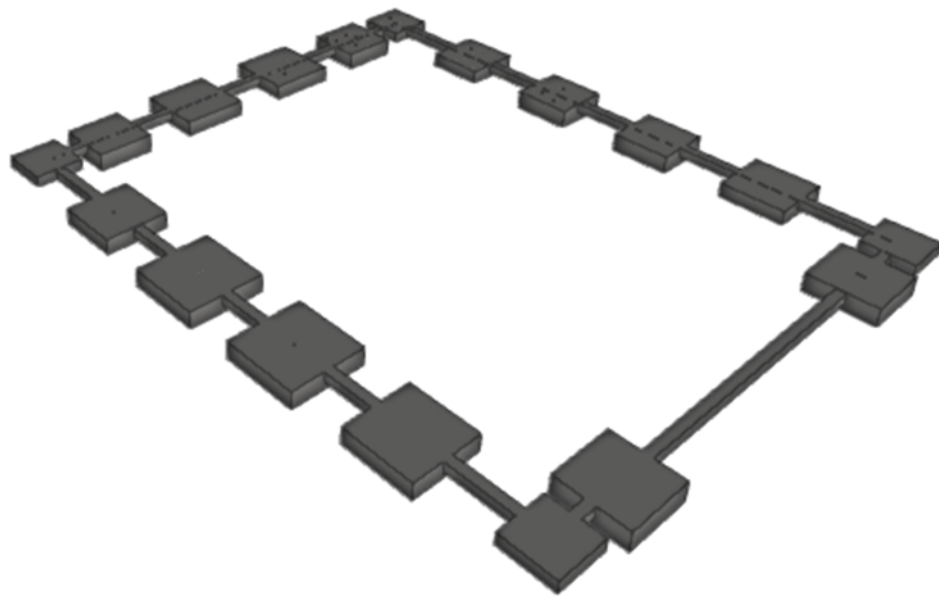


Ilustración 9: Modelo 3D cimentación.

1.7.5 Estructura

Se decide diseñar una nave formada por una estructura metálica de celosía plana, formada por 5 pórticos, con una separación de 5 metros y cubierta a dos aguas. La nave

industrial tiene una luz de 25 metros. La altura de los pilares es de 6 metros y la cumbrera de 7.

Se trata de una estructura de pórtico rígido y se emplearán perfiles de acero conformado en frío S235.

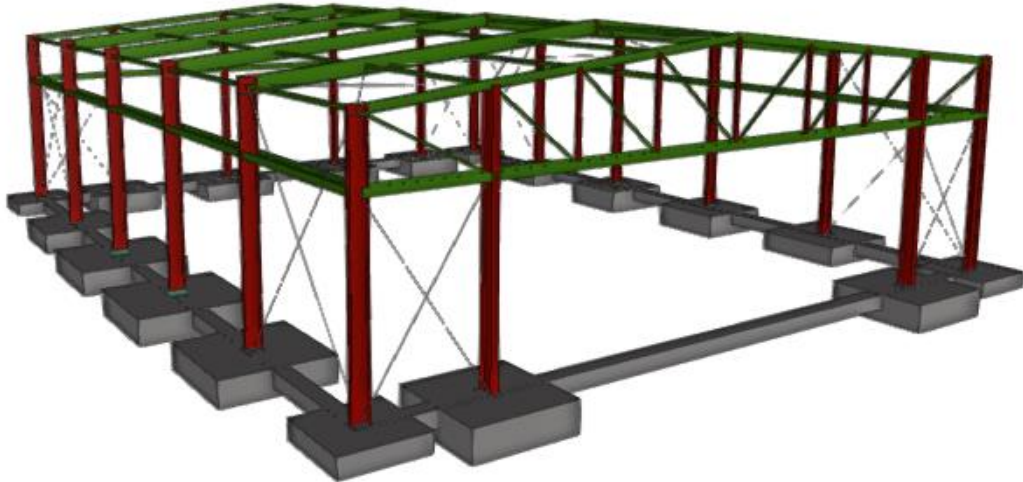


Ilustración 10: Modelo 3D de la estructura y la cimentación.

En cuanto a huecos, la nave presenta huecos de diversas dimensiones y ubicaciones.

En el pórtico frontal, que es el que tiene acceso directo a la zona aire del aeropuerto, se ubica un hueco de 14 metros de ancho y 4 metros de alto, para el paso de las aeronaves.

En uno de los laterales, se ubica un hueco de dimensiones 3 metros por tres metros, en el que se ubicará una entrada a la nave para la carga y descarga de material en caso de que fuera necesario. La ubicación de este hueco se ha decidió porque puede hacerse la entrada directa con un automóvil hasta ahí a partir del camino de llegada.

Finalmente, se añade un hueco de dimensiones 2 metros de alto por 2.4 de ancho en el pórtico trasero de la nave, orientada al vial principal, que hace de entrada principal de la

nave para las personas, ya que se ubica justo en el camino de entrada. La definición de los huecos de la estructura se trata más a fondo en el apartado *1.7.6 Cerramientos*.

La composición de la estructura viene dada por diferentes tipos de perfiles de acero laminado S275:

- Pilares pórtico frontal/trasero/centrales: IPE 400
- Viga hastial: IPE 400
- Viga atado: IPE 400, cuadrado 100*4 cuadrado 60*3
- Tirantes: R18
- Correas: ZF-200x3.0.; CF-180x2.5
- Dinteles pórtico frontal/central/ trasero: : IPE 400, : IPE 200.

Pilares

Los pilares correspondientes a los pórticos frontal y trasero se encuentran girados 90° respecto a los pilares intermedios para aprovechar y aumentar la resistencia frente al viento.

Vigas

Las vigas hastiales se encuentran giradas 90° para el encaje con los pilares con los pilares intermedios de los pórticos frontal y trasero.

Dinteles.

Los dinteles tienen una inclinación del 5.71%, los dinteles centrales están constituidos por perfiles IPE 400 con una disposición simple.

Correas.

La cubierta se resolverá mediante correas metálicas, se dispondrán en la puerta superior de los dinteles atadas mediante casquillo atornillado, dispuestas a una distancia de

2 metros. . Este elemento estructural, será el encargado de recibir y transmitir las cargas del cerramiento de la cubierta.

Cuces de San Andrés.

La estructura contiene una serie de cruces de san Andrés constituidos por tirantes redondos R18, en entre la cubierta del pórtico frontal y trasero, y en las fachadas trasera y frontal. Además, será la encargada de absorber los empujes del viento, mientras limitan las longitudes de pandeo de los dinteles. También, se ha dispuesto de arriostramiento lateral entre los laterales del primer y último par de pórticos de la estructura, encargados de absorber las acciones del viento sobre los muros frontales.

Placa de anclaje

El sistema de anclaje de los pilares a la cimentación se resolverá por medio de placas de anclaje las cuales contendrán incorporados una serie de rigidizadores, cuya función es mantener rígido el soporte de anclaje aportando mayor resistencia estructural.



Ilustración 11: Modelo placa de anclaje

Las mediciones de todos estos elementos se pueden consultar en el anejo de cálculo estructural y en el de mediciones y presupuesto.

1.7.6 Instalaciones

Las instalaciones correspondientes a la nave industrial no se han tenido en cuenta, ya que no son objeto de este proyecto. Será objeto de estudio de otro proyecto basado de la misma estructura.

1.7.7 Cerramientos

El cerramiento de la cubierta se ha optado por escoger una cubierta panel sándwich 3 greca en la cubierta. La envolvente vertical también se ha proyectado con panel sándwich del mismo tipo. En los laterales de la nave, además del panel sándwich también se ha optado por la colocación de una fila de paneles translucidos de 1.5 metros de altura, para aprovechar la luz solar y reducir el consumo energético. No se ha elegido la opción de colocar luminarios en el techo para evitar zonas de sombras en el interior de la instalación por tener una iluminación tan directa. Otra ventaja es el ahorro que supone tener que pagar para que se realice la limpieza de luminarias en la cubierta, lo que resulta costoso, tedioso y común en cubiertas con tan poca pendiente.

En lo referente a puertas, la estructura se diseñó con tres huecos con diferentes medidas y funciones.

En el pórtico frontal, se planea la instalación de una puerta metálica doble corredera, con motor, para la entrada y salida de las aeronaves a la zona aire de la pista. Esta puerta no está contemplada en el presupuesto generado ya que se plantea usar una ya existente.

En el pórtico trasero, colindante con el camino de entrada a la nave, se ubicará una puerta de entrada peatonal doble, cuyas características se detallan en el presupuesto.



Ilustración 12: Ejemplo puerta doble proyectada

Finalmente, se considera la instalación de una puerta lateral, cerca a la vía de entrada, con fácil acceso por vehículo, para establecer una vía de carga y descarga en caso de que fuera necesario movilizar ciertos componentes.



Ilustración 13: Ejemplo de cerramiento considerado.

1.7.8 Acabados

Se contempla la instalación de una solera tratada en el interior de la nave. La solera de la nave industrial está compuesta por diversas capas. Sobre el terreno natural, se coloca una capa de todo-uno compactado 95% proctor de 15 cm de espesor que le dotará de mayor estabilidad. La siguiente capa es una capa de hormigón HA-25. Por último, el acabado de pulido de cuarzo antipolvo. Con este tipo de solera, se consigue el aislamiento y la resistencia suficiente para poder desempeñar las funciones para las que está diseñada la nave industrial.

2. ANEXO A LA MEMORIA: CÁLCULOS.

2.1. Objetivo.

En el presente documento se presentan los cálculos realizados previos al dimensionamiento de la nave (referidos a cargas de viento, nieve, etc) en base a la normativa vigente.

Posteriormente se presentan los datos del cálculo estructural del hangar obtenidos mediante el software Cype 3D y su validez según la normativa aplicada. En los siguientes apartados se mostrarán los cálculos teóricos realizados por parte de la ingeniera en todos los estados del proceso de diseño y cálculo de la estructura, para poder dar por válida la estructura final.

2.2. Normativa vigente aplicada.

La normativa aplicada en el diseño y desarrollo de la estructura proyectada es la siguiente:

Código Técnico de la Edificación (CTE):

- Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE): aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo y las posteriores modificaciones realizadas en el Real Decreto 732/2019.
- Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación (*DB-SE-AE, abril 2009*).
- Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero (DB-SE-A): *Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)*.
- Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimentación (DB-SE-C): *aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28-marzo-2006) y posteriormente ha sido modificado por las siguientes disposiciones: Real Decreto*

1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007), Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

Cómo otros documentos considerados, se encuentran la Instrucción del hormigón estructural (EHE-08): *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) y corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*

2.3. Software utilizado.

Para la obtención del pre-dimensionamiento, diseño de la nave y los cálculos relativos a la misma, se han utilizado varios de los módulos de trabajo que ofrece el software Cype, bajo la licencia de estudiante.

-Generador de pórticos.

-CYPE 3D.

2.4 Cálculo de las acciones en la edificación.

Teniendo en cuenta las acciones contempladas en el Código Técnico de la Edificación, se introducen los datos requeridos en el módulo Generador de Pórticos de Cype, y el software genera un pórtico que considera todas las acciones que intervienen en la estructura y todas las combinaciones de cargas posibles.

A continuación, se describen qué acciones de la edificación se han considerado a la hora de comenzar con el proceso del diseño y cálculo de la estructura.

Las acciones consideradas son las estipuladas en el CTE DB SE-AE de acuerdo con la localización del hangar. En función del tipo, podemos destacar dos grupos:

-Acciones de tipo permanente (G).

-Acciones de tipo variable (Q).

2.4.1 Acciones Permanentes.

En base al CTE DB SE-AE se ha tenido en cuenta el peso propio de los elementos constructivos, considerando la geometría de los elementos y el peso específico medio, especificado en el Anejo C del CTE DB SE-AE, Tabla C.1.

A continuación, se muestra la tabla de *Peso específico aparente de materiales de construcción* considerada:

Tabla C.1 Peso específico aparente de materiales de construcción

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m³	Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m³
Materiales de albañilería		Madera	
Arenisca	21,0 a 27,0	Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Basalto	27,0 a 31,0	Laminada encolada	3,7 a 4,4
Calizas compactas, mármoles	28,0	Tablero contrachapado	5,0
Diorita, gneis	30,0	Tablero cartón gris	8,0
Granito	27,0 a 30,0	Aglomerado con cemento	12,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0	Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0	Tablero ligero	4,0
Fábricas		Metales	
Bloque hueco de cemento	13,0 a 16,0	Acero	77,0 a 78,5
Bloque hueco de yeso	10,0	Aluminio	27,0
Ladrillo cerámico macizo	18,0	Bronce	83,0 a 85,0
Ladrillo cerámico perforado	15,0	Cobre	87,0 a 89,0
Ladrillo cerámico hueco	12,0	Estaño	74,0
Ladrillo silicocalcáreo	20,0	Hierro colado	71,0 a 72,5
Mampostería con mortero		Hierro forjado	76,0
de arenisca	24,0	Latón	83,0 a 85,0
de basalto	27,0	Plomo	112,0 a 114,0
de caliza compacta	26,0	Zinc	71,0 a 72,0
de granito	26,0	Plásticos y orgánicos	
Sillería		Caucho en plancha	17,0
de arenisca	26,0	Lámina acrílica	12,0
de arenisca o caliza porosas	24,0	Linóleo en plancha	12,0
de basalto	30,0	Mástico en plancha	21,0
de caliza compacta o mármol	28,0	Poliestireno expandido	0,3
de granito	28,0	Otros	
Hormigones y morteros		Adobe	16,0
Hormigón ligero	9,0 a 20,0	Asfalto	24,0
Hormigón normal ⁽¹⁾	24,0	Baldosa cerámica	18,0
Hormigón pesado	> 28,0	Baldosa de gres	19,0
Mortero de cemento	19,0 a 23,0	Papel	11,0
Mortero de yeso	12,0 a 28,0	Pizarra	29,0
Mortero de cemento y cal	18,0 a 20,0	Vidrio	25,0
Mortero de cal	12,0 a 18,0		

⁽¹⁾ En hormigón armado con armados usuales o fresco aumenta 1 kN/m³

Ilustración 14: Tabla Peso específico aparente de materiales de construcción.

Datos considerados para el proyecto:

- Acero $\gamma_s=78,50 \text{ kN/m}^3$.
- Hormigón en masa $\gamma_c=24,00 \text{ kN/m}^3$.
- Hormigón armado $\gamma_c=25,00 \text{ kN/m}^3$.

También se han tenido en cuenta el peso propio de la estructura: cerramientos de la cubierta y cerramiento laterales, correas, tabiquería, carpintería, revestimiento.

Se han aplicado valores de pretensado evaluados en la instrucción del EHE.

Acciones Variables.

o Sobrecarga de uso: Magnitud variable a lo largo de la vida útil de la estructura.
Podrá

deberse al peso resultante por equipos pesados, almacenamiento de materiales u otra acción que no se contemple en las acciones permanentes.

El valor característico de la sobrecarga de uso viene determinado en el CTE DB SE-AE en función de la categoría de la edificación considerada.

La cubierta del hangar se plantea para que sea accesible exclusivamente para labores de mantenimiento, tratándose de una cubierta ligera sobre correas. Por lo tanto, se considera una categoría de uso G1: *Cubiertas accesibles únicamente para conservación sobre correas sin forjado.*

Obtenemos que el valor característico de la acción es:

$$q_{k1} = 0,4 \text{ KN/m}^2$$

- Viento

La acción del viento sobre la edificación viene contemplada en el CTE DB SE-AE. Se considera la acción del viento la producida por las presiones y succiones que el viento origina sobre las superficies del edificio.

El valor característico dependerá de factores como la localización o la altura de la edificación principalmente.

Según la normativa, se considera que la acción se aplica perpendicularmente, siendo la expresión de la presión estática:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

La presión estática se calcula a partir de otros parámetros, que son:

- Presión dinámica, q_b : Conforme al CTE DB SE-AE y a la localización del hangar, se puede aproximar a 0,5 KN/m².

-Coeficiente de exposición, c_e : Depende del grado de aspereza del entorno. Nuestro hangar se va a edificar en una zona considerada industrial, lo que corresponde, de acuerdo con la Tabla 3.4 del CTE DB SE-AE, a una zona de tipo IV, zona industrial.

En el cálculo de este parámetro también influye la geometría del edificio, como se mostrará en los cálculos realizados a continuación, conforme al CTE DB SE-AE.

- Coeficiente de eólico, c_p : Depende de cada superficie del edificio, sus características geométricas y orientación.

En el caso del hangar que se ha proyectado las acciones debidas al viento son de carácter crítico, ya que dicha edificación contiene aspectos singulares como es una gran puerta para la entrada de las aeronaves, lo que conlleva que la estructura esté sometida en ocasiones a importantes cargas de succión o presión interior. Además, se ha considerado un periodo de servicio de la estructura de 50 años.

Debido a lo anteriormente expuesto a la hora de definir las cargas, y del lado de la seguridad, se ha tenido en cuenta la existencia de huecos no permanentemente abiertos como son la gran puerta de entrada de aeronaves con unas dimensiones de 14x4 metros y una puerta de garaje para la entrada al almacén. Este criterio, aunque si bien es más seguro, es mucho más restrictivo, ya que en el caso de condiciones climáticas desfavorables lo habitual es que estos huecos se encuentren cerrados, siendo por tanto las acciones menores. En base a todo esto se consideran las siguientes combinaciones de viento:

- 1 – V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 2 – V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 3 – V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 4 – V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 5 – V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 6 – V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 – V(90°) H3: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 8 – V(90°) H4: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 9 – V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 10 – V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 11 – V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 12 – V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 13 – V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 14 – V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 15 – V(270°) H3: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 16 – V(270°) H4: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior

- Nieve

El CTE DB SE-AE especifica que este tipo de acción dependerá, principalmente, de la cubierta y la ubicación de la construcción. Dicha acción, de acuerdo con el CTE DB SE-AE 3.5.1 se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_n = \mu \cdot s_k \text{ (KN/m}^2 \text{)}$$

Previamente, se necesita conocer el valor característico de la carga de nieve, s_k (en función de la altura con respecto al nivel del mar) y el valor de coeficiente de forma, μ (en función de la geometría de la cubierta).

Conforme a la tabla 3.8 del CTE DB SE-AE, a la ciudad de Córdoba, donde se ejecutará el hangar, le corresponde un valor característico de la carga de nieve de:

$$s_k = 0,2 \text{ KN/m}^2 \text{ (altitud 100m)}$$

Por otro lado, como el faldón de la cubierta cuenta con una pendiente menor de 30°, según el CTE DB SE-AE 3.5.3 se ha adoptado un valor de coeficiente forma, μ :

$$\mu = 1$$

Con los parámetros obtenidos, se tiene que:

$$q_n = 0,2 \text{ KN/m}^2 \cdot 1 = 0,2 \text{ KN/m}^2.$$

A la hora de introducir la carga provocada por la acción de la nieve, el software genera 3 hipótesis de cálculo diferentes, en función de la distribución del manto de nieve (carga generada) sobre la superficie de la cubierta.

-N (EI).

-NR 1.

-NR 2.

- Acciones Accidentales

o Incendio: Definidas en el DB-SI. Se ha considerado un nivel de resistencia al fuego R30 con aplicación de pintura intumescente a los elementos estructurales.

o Sismo: Acciones reguladas por la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.

2.5 Generación de pórtico inicial.

continuación, se muestra el proceso seguido para la creación en el software *Generador de Pórticos* de uno con las dimensiones y cargas requeridas en nuestro proyecto, para luego poder crear la estructura en el software Cype 3D en base a este pórtico.

2.5.1 Datos de la obra: Normativa considerada y estados límites.

La normativa vigente considerada en cuanto a aceros laminados y armados es la recogida en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural- Acero.

En cuanto a hormigones, se considera la normativa EHE-08.

Tabla 8: Estados límites

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

Tabla 2: Estados límites considerados

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:

- Gk Acción permanente
- Pk Acción de pretensado
- Qk Acción variable

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

Ilustración 15: relación de coeficientes ELU

Para cada situación de proyecto y estado límite se utilizarán los siguientes coeficientes:

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

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

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

Desplazamientos

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

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

2.5.2 Acciones generadas en el generador de pórticos.

En este apartado se muestra la información del informe que el módulo de CYPE Generador de Pórticos ha generado sobre el cálculo de acciones. En él se puede leer información sobre los datos de la obra como separación entre pórticos o peso de los distintos cerramientos.

Se indica la información aportada al software (datos de la obra como separación entre pórticos, y peso de cerramientos). De igual manera se indica la norma seguida y la información generada sobre las acciones contempladas.

También aparece la relación de huecos contemplados en cada una de las fachadas de la nave. Por último, se muestran las 12 hipótesis de viento y las 3 hipótesis de nieve aplicadas en el cálculo.

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Tabla 3: Normas y combinaciones.

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España) Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 25.00

Con huecos:

Área izquierda: 9.00

Altura izquierda: 1.50

Área derecha: 0.00

Altura derecha: 0.00

Área frontal: 63.00

Altura frontal: 2.25

Área trasera: 4.80

Altura trasera: 1.13

Combinaciones generadas.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior

11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior

12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 6

Altitud topográfica: 120.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- N(EI): Nieve (estado inicial)

- N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

- N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

2.5.3 Selección y verificación del material de la cubierta.

En este apartado se va a realizar el cálculo para la elección del material de cubierta y así conocer el espesor óptimo del panel sándwich para cumplir con las diferentes comprobaciones.

En primer lugar, se han de calcular las acciones de viento y nieve para poder calcular la carga máxima que debe soportar la cubierta.

Para el cálculo de las cargas de viento nos basamos en diversos epígrafes del apartado 3.3 del DB SE-AE.

La carga de viento es una fuerza que actúa de forma perpendicular a la superficie a la que influye, en este caso a la cubierta, la expresión para su cálculo es:

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Siendo:

- q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse $0,5 \text{ kN/m}^2$. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de $0,42 \text{ kN/m}^2$, $0,45 \text{ kN/m}^2$ y $0,52 \text{ kN/m}^2$ para las zonas A, B y C de dicho mapa. Como Córdoba se encuentra en la zona A del mapa le corresponde una presión dinámica de $0,42 \text{ kN/m}^2$.

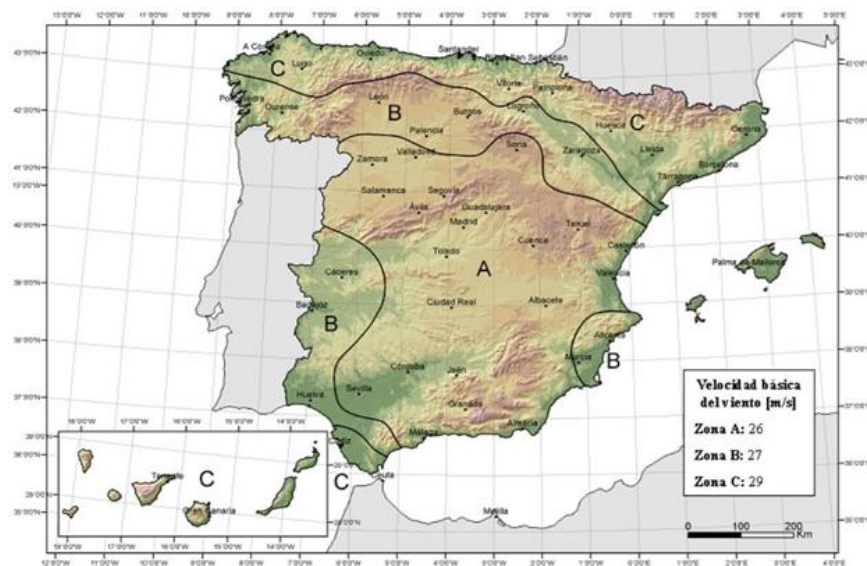


Ilustración 16: Valor básico de la velocidad del viento, v_b .

- ce el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.3.3.

En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura. En el caso de la ubicación de la nave proyectada, se considera un grado de aspereza IV. Como la altura del cumbrero es de 7m, tengo que interpolar entre los valores correspondientes a 6 y 9 metros. El coeficiente de exposición tiene un valor de 1.5.

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

Ilustración 17: Valores del coeficiente de exposición c_p

- c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Su valor se establece en los epígrafes 3.3.4 y 3.3.5 de la normativa de referencia. La cubierta tiene una pendiente de $5,71^\circ$ pero para poder comparar los valores que aparecen en la tabla supondremos una pendiente de 5° , así estaremos en el lado de la seguridad.

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Ilustración 18: Tabla de dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ en cubierta a dos aguas.

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

Ilustración 19: Tabla de dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ en cubierta a dos aguas.

En la hipótesis de viento lateral, la hipótesis más desfavorable para un ángulo en cubierta de 5° se encuentra en la zona F con un valor de -1,7. Por otro lado, en la hipótesis de viento frontal, para un ángulo de cubierta de 5°, el coeficiente más desfavorable es -1,6, en zona F.

Por lo tanto, consideramos el valor de 1.7 para el coeficiente de presión al ser este el valor más desfavorable.

Una vez conocidos todos los coeficientes estamos en condiciones de poder calcular la carga deviento por unidad de superficie en proyección horizontal:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,42 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,5 \cdot 1,7 = 1,071 \frac{kN}{m^2}$$

Sin embargo, esta carga ha de corregirse para que esté aplicada sobre la cubierta:

$$q_e = 1,071 \cdot \cos(5,71^\circ) = 1,065 \frac{kN}{m^2}$$

Cargas de nieve

Falta por conocer la carga que debe soportar la estructura debido a la nieve, en este caso la ubicación es el factor determinante. Para el cálculo de las cargas de viento es necesario emplear el apartado 3.5 del DB SE-AE. La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

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

$$q_n = \mu * S_k$$

siendo:

- μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3. En este caso se considera que no existe dicho impedimento, y al ser el ángulo de la cubierta menor de 30° , el coeficiente de forma tendrá valor 1.
- s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal el epígrafe 3.5.2 de la normativa. El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8. Para el caso de Córdoba, el valor de sobrecarga de nieve es de $0,2 \text{ kN/m}^2$.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / <i>Alicant</i>	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,2	SanSebas-	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,7	tían/ <i>Donostia</i>	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Santander	1.000	0,3
Barcelona	0	0,4	Lérida / <i>Lleida</i>	150	1,2	Segovia	10	0,7
Bilbao / <i>Bilbo</i>	0	0,3	Logroño	380	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Soria	0	0,9
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,7	Tarragona	0	0,4
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Tenerife	950	0,2
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,9
Ciudad Real	640	0,2	Orense / <i>Ourense</i>	130	0,2	Toledo	0	0,5
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Valencia/ <i>València</i>	690	0,2
Coruña / <i>A Coruña</i>	0	0,2	Palencia	740	0,5	Valladolid	520	0,4
Cuenca	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Vitoria / <i>Gasteiz</i>	650	0,7
Gerona / <i>Girona</i>	1.010	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,4
Granada	70	0,4	Pamplona/ <i>Iruña</i>	450	0,2	Zaragoza	0	0,5
	690	0,5			0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Ilustración 20: Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Una vez conocidos los dos coeficientes podemos calcular el valor final de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal que la cubierta de la nave debe soportar:

$$q_n = \mu * s_k = 1 * 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,2 \text{ kN/m}^2}$$

Al igual que ocurría con la carga de viento, tenemos que corregir la hipótesis de nieve en función de la inclinación de la cubierta:

$$q_n = \frac{\mathbf{kN}}{\mathbf{m}^2} = 0,2 * \cos(5.71^\circ) = \mathbf{0,199 \text{ m}^2}$$

Hipótesis final

Cuando se conocen las hipótesis de viento y nieve se puede proceder al cálculo de cargas a las que estará sometida la cubierta. Para todas las acciones excepto la de peso propio que se considera como sobrecarga de uso tenemos que añadirles un coeficiente parcial de seguridad de valor 1,5 para las acciones variables desfavorables. Por otro lado, para las acciones de viento y nieve tenemos que aplicar un coeficiente de simultaneidad de valor 0,6 para viento y 0,5 para nieve.

$$q_1 = 1,5 * 0,199 \frac{kN}{m^2} + 1,5 * 0,6 * 1,065 \frac{kN}{m^2} = 1,26 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_2 = 1,5 * 0,5 * 0,199 \frac{kN}{m^2} + 1,5 * 1,065 \frac{kN}{m^2} = 1,75 \frac{kN}{m^2}$$

La carga más desfavorable de las dos tiene un valor de $1,75 \frac{kN}{m^2}$, es decir, $175 \frac{kg}{m^2}$. Este será el valor que debemos comprobar al elegir el panel sándwich. Si el valor de la carga que el panel soporta es mayor, estaremos del lado de la seguridad y por lo tanto el panel será válido para la ejecución del proyecto.

Comprobación de resistencia del panel de cubierta.

El panel sándwich que se va a emplear es del fabricante GRUPO PANEL SÁNDWICH, modelo *Panel sándwich tapajuntas* de 30 mm de espesor.

Como en cubierta la distancia entre correas es de 2 m, nos tenemos que ir a un panel con una longitud de 2m. Como se puede ver en la imagen, con esta longitud el panel soporta 207 kg a presión y 210 kg a succión. Estos valores son superiores a $175 \frac{kg}{m^2}$. Al ser ambos valores superiores a la carga más desfavorable, podemos concluir que cumple con creces con los requisitos especificados. Por lo tanto, podemos dar por válido la elección del panel de la cubierta.

En el caso del panel de cubierta el peso es de 9 kg/m². A esto hay que sumarle un peso del 10% en tornillería según las especificaciones del fabricante.

$$Carga_{cubierta} = 9 \frac{kg}{m^2} * 1,1 = 9,9 \frac{kg}{m^2} = 0,99 \frac{kN}{m^2}$$

En el apartado de peso del cerramiento, a la hora de introducir los datos para crear el pórtico en el software específico, se introduce $0.1 \frac{kN}{m^2}$ como valor del peso del cerramiento.

Como se ha estipulado que la categoría de uso de la cubierta es del tipo C: Cubierta accesible únicamente para conservación (Epígrafe 3.1.1 DB SE-AE), también se ha introducido una sobrecarga de $0,4 \frac{kN}{m^2}$ como coeficiente de sobrecarga en concepto de: labores de mantenimiento de la cubierta. Este coeficiente contempla las posibles cargas generadas en la cubierta en el caso de que un operario tuviera que realizar labores de limpieza o mantenimiento en la cubierta de la estructura.

Datos generales

Número de vanos

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

Con sobrecarga de viento: CTE DB SE-AE (España)

Con sobrecarga de nieve: CTE DB-SE AE (España)

Combinaciones de cargas para cálculo de correas

Estados límite

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

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

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos

Acciones características

Categorías de uso

Acero laminado: CTE DB SE-A

Acero conformado: CTE DB SE-A

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Aceptar Cancelar

Ilustración 21: Datos introducidos en el GENERADOR DE PÓRTICOS.

Cálculo de correas.

En este apartado se muestra el proceso de selección y optimización de las correas utilizadas. Dado que el proceso seguido ha sido el mismo para las correas de la cubierta que para las laterales, se va a mostrar el proceso seguido en la elección de las correas de cubierta, ya que son las que más cargas soportan y tienen un papel más crítico en la funcionalidad de la estructura.

- Proceso de selección, cálculo de las correas de la cubierta.

Se ha establecido una distancia máxima entre correas de 2 metros para permitir que un operario puede subir a la cubierta a realizar las distintas operaciones de mantenimiento sin ningún tipo de peligro.

Se calcula mediante el programa GENERADOR DE PÓRTICOS cual es el tipo de perfil que es válido en función de la separación que empleemos. Al final se compararán en función del peso final de acero que sea necesaria, eligiendo aquella que nos dé un mejor peso y cumpla con las diferentes condiciones de resistencia.

Tras probar, en un proceso iterativo, con varios modelos de perfiles, se decide finalmente utilizar un **perfil ZF-200x3.0**.

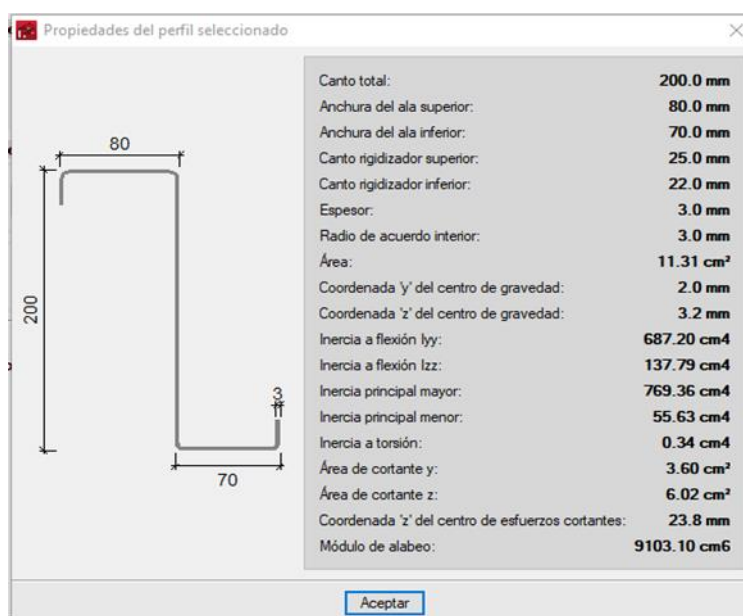


Ilustración 22: Propiedades del perfil seleccionado.

Otros aspectos interesantes en cuanto a los datos de cálculo de las correas es que se ha elegido un límite de flecha $L/250$ ya que es el más común. Y el número de vanos empleados es de uno, para facilitar el transporte. Tipo de fijación rígida.

Finalmente se muestra la comprobación de la cubierta (Ilustración 23) que genera el software utilizado, donde se muestra que el perfil utilizado cumple con las comprobaciones de resistencia. Con un aprovechamiento del 69.39% a tensión y 65.01% de flecha.

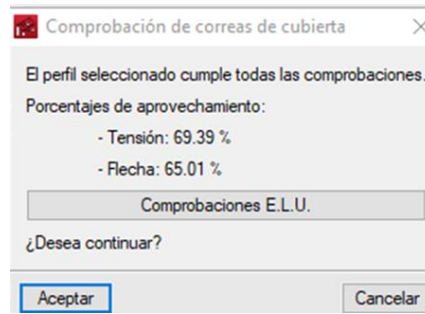


Ilustración 23: Comprobación de correas de cubierta.

2.5.4 Informe de validez de las correas elegidas.

A continuación, se muestra el informe sobre el cálculo de correas que el generador de pórticos ha generado. En este informe aparece la información relativa tanto a correas en cubierta como a correas laterales.

Primero se muestra información sobre las correas empleadas y después diferentes comprobaciones como relación anchura/espesor, resistencia a tracción, resistencia a flexión...

Las correas elegidas tanto en cubiertas como en los cerramientos laterales cumplen con todas las comprobaciones que el programa realiza. La comprobación de las correas laterales no se valora ya que se opta por la opción de muro lateral en los laterales de la nave.

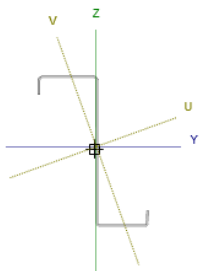
Informe de correas de cubiertas.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 2 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Tabla 4: Datos de la correa de cubierta

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 69.39 %

Ilustración 24: Captura de la comprobación resistencia

Perfil: ZF-200x3.0 Material: S235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	I _{yz} (cm ⁴)	I _u (cm ⁴)	I _v (cm ⁴)	I _{uv} (cm ⁴)	e _y (mm)	e _z (mm)
	0.995, 5.000, 6.100	0.995, 0.000, 6.100	5.000	11.31	687.20	137.79	-227.80	0.34	1.99	3.22	19.8	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad ⁽⁴⁾ Producto de inercia ⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
	Pandeo				Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.					
b	0.00		1.00		0.00		0.00					
L _p	0.000		5.000		0.000		0.000					
C ₁					1.000							
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _p : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado	
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _t M _y V _y	N _t M _y V _z		M _y M _z V _y V _z
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{lim} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m h = 69.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m h = 11.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 69.4
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _t M _y V _y : Resistencia a compresión y flexión N _t M _y V _z : Resistencia a compresión, axil y flexión M _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{62.7} \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{22.7} \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{6.3} \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{19.3} \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{5.3} \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.279}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.276}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{188.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{68.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{19.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{58.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{16.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$h = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.694} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.995, 5.000, 6.100, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{10.34} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión **M_{c,Rd}** viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot \beta \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{14.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{66.58} \text{ cm}^3$$

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

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

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$h = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.111 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.995, 0.000, 6.100, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

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

V_{Ed} : 8.41 kN

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

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \vartheta} \cdot t \cdot f_{bv}}{I_{y0}}$$

$V_{b,Rd}$: 75.69 kN

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 194.36 mm

t : Espesor.

t : 3.00 mm

ϑ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϑ : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \Rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 0.75

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

k_{y0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

k_{y0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 65.01 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.995, 25.000, 6.100

Coordenadas del nudo final: 0.995, 20.000, 6.100

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa. ($I_y = 687 \text{ cm}^4$) ($I_z = 138 \text{ cm}^4$)

Una vez revisados los informes generados, se puede dar por válida la combinación de elementos elegidos.

2.6 Diseño y generación de la nave industrial con Cype 3D.

A continuación, se muestran los aspectos generales del cálculo de la estructura con el programa Cype 3D.

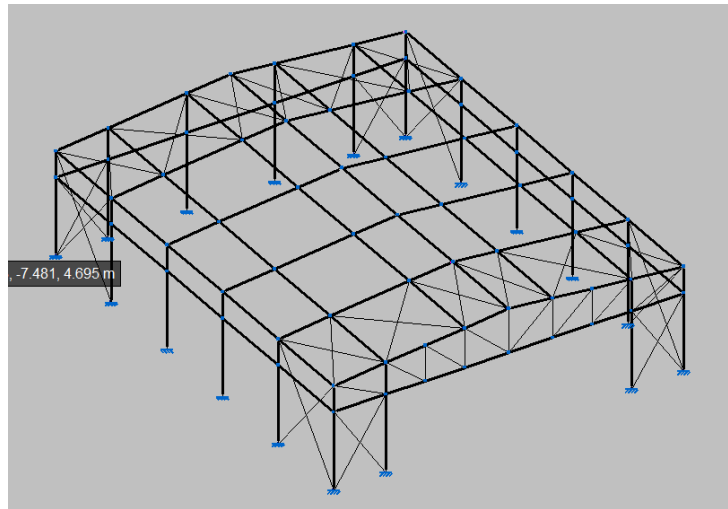


Ilustración 25: Modelo de la estructura metálica.

2.6.1 Pórticos y pilares hastiales, y otros elementos utilizados.

El edificio industrial tiene un total de 5 pórticos separados 5 m y en cuanto a pilares hastiales se distinguen dos distribuciones diferentes en cada fachada.

En la fachada trasera, se han colocado 4 a una distancia de 3-4.5-5-4.5-3 metros entre pilares.

En la fachada frontal, donde se ubica el portón, se han situado dos pilares hastiales a una distancia de 3-14-3 metros. En la fachada central, la estructura se ha resuelto con un pórtico de cercha tipo Pratt. Este tipo de cercha se usa donde las cargas de gravedad son predominantes. Dado que la puerta de acceso de las aeronaves se encuentra en esta fachada, se requiere de un pórtico que soporte este tipo de cargas. Se recurre a perfiles Cuadrado 60x3 como tirantes de la cercha.

Tanto para los pilares hastiales como los de los pórticos se ha empleado perfiles IPE 400. Se ha intentado en todo momento elegir el perfil con el que el peso de acero sea menor para que el coste final de la estructura sea más económico.

Los pilares hastiales a diferencia de los pilares de los pórticos se encuentran girados 90° para orientar el eje fuerte de los pilares con el plano del pórtico. Además, estos pilares

tienen que soportar la presión del viento de forma frontal trabajando a flexión. Por lo que se trata de un aspecto fundamental a la hora de realizar el diseño estructural del edificio industrial. Los pilares hastiales se encuentran articulados en su extremo superior y empotrados en el inferior donde se encuentra la cimentación.

En cuanto a los dinteles de los pórticos también se ha empleado un perfil IPE, IPE 400 pórticos intermedios e IPE 200 en los pórticos extremos.

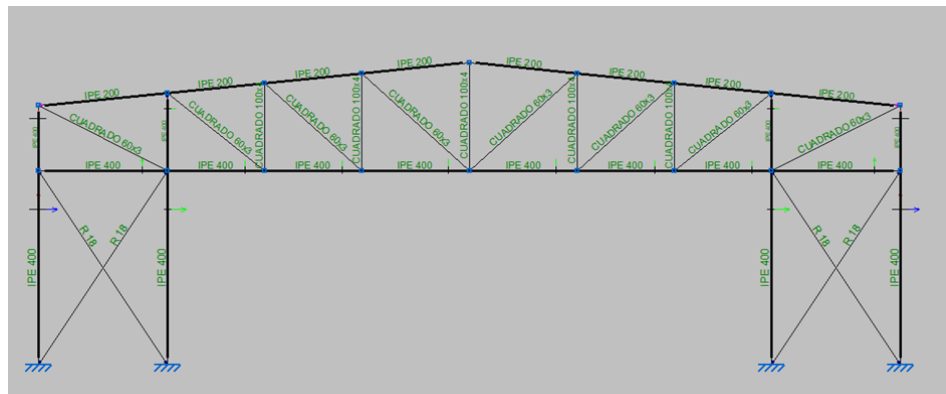


Ilustración 26: Pórtico frontal Pratt.

Sistemas de arriostramiento.

Para darle a la nave industrial estabilidad estructural lateral empleamos un sistema de arriostramiento. El sistema de arriostramiento cumple una función primordial en la estructura, ya que cubre una gran luz.

Se considera un sistema de arriostramientos transversales verticales, que unen los cinco pórticos. Se utilizan perfiles Cuadrados 100x4 para esta finalidad.

Como arriostramiento horizontal lateral, se coloca un perfil IPE 400 a una altura de 4.5 metros en todo el contorno de la estructura.

También se opta por el uso de cruces de San Andrés. En este sistema consiste en unas celosías triangulares formadas por tirantes colocados entre el primer y segundo pórticos, y ultimo y penúltimo pórtico, colocadas de manera horizontal y vertical. Se van a emplear unos tirantes de sección circular, tras realizar la simulación se han obtenidos unos tirantes R18. En la *ilustración 27* se muestra a continuación los tirantes aparecen en color gris.

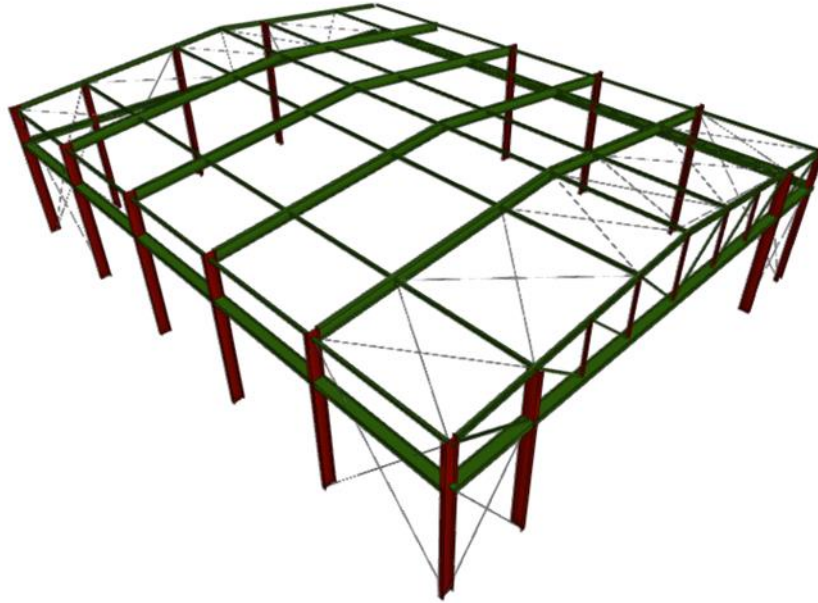


Ilustración 27: Modelo 3D apreciación de los sistemas de arriostramiento

Una vez comentados los elementos que conforman la estructura, se presenta el desglose de componentes, características y cantidades.

Barras: Resumen de medición.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 400	281.099	321.299	783.759	2.375	2.490	2.851	18646.00	19545.36	22381.78
			IPE 200	40.200			0.115			899.36		
		CUADRADOS	CUADRADO 100x4	186.050	211.302		0.281	0.297		2202.26		
			CUADRADO 60x3	25.252			0.017			132.45		
		R	R 18	251.159	0.064		501.71					
				251.159	0.064		501.71					

Barras: Resumen de superficies.

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 400	1.503	281.099	422.436
	IPE 200	0.789	40.200	31.709
CUADRADOS	CUADRADO 100x4	0.389	186.050	72.457
	CUADRADO 60x3	0.232	25.252	5.861
R	R 18	0.057	251.159	14.203

Total 546.665

Uniones: Resumen de medición.

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1278
			4	49843
			5	7353
			6	4096
			7	18527
		A tope en bisel simple	8	16130
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	4	1005
			7	503
			8	2136
	9		1257	
	En el lugar de montaje	En ángulo	10	251
			4	7944
			6	7685
7	8074			
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	48	373x85x14	167.25
	Chapas	4	125x230x11	9.93
		8	210x440x14	81.24
		8	180x440x14	69.63
	Total			
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	7470	61.92
	Total			61.92
Elementos de tornillería				
	Tipo	Material	Cantidad	Descripción
	Tornillos	Clase 10.9	16	EN 14399-3-M12x45-HR
			64	EN 14399-3-M16x55-HR
			24	EN 14399-3-M16x60-HR
	Tuercas	Clase 5	152	ISO 4032-M18
		Clase 10	16	EN 14399-3-M12-HR
			88	EN 14399-3-M16-HR
	Arandelas	Dureza 200 HV	76	ISO 7089-18
		Dureza 300 HV	32	EN14399-6-12
			176	EN14399-6-16
Placas de anclaje				

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	16	350x550x20	483.56
	Rigidizadores pasantes	8	550/400x100/20x5	15.39
		4	600/400x150/45x7	17.47
	Total			599.32
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 20 - L = 360	14.21
		20	Ø 20 - L = 560	27.62
		4	Ø 20 - L = 760	7.50
		20	Ø 20 - L = 710	35.02
		4	Ø 20 - L = 510	5.03
		8	Ø 20 - L = 610	12.03
		8	Ø 25 - L = 617	19.02
	Total			120.43

2.6.2 Cálculo estructural. Planteamiento.

A continuación, se expone la metodología de trabajo planteada para afrontar el cálculo estructural de la nave, y la validación de los resultados obtenidos en el modelo final.

Para validar los resultados que se obtengan en el software Cype 3D, primero se procede a comprobar si el Cype 3D ha generado correctamente las cargas asignadas en el módulo de Generador de Pórticos. Una vez se compruebe que estos datos son correctos, se procede a la optimización de los elementos estructurales hasta alcanzar una solución que se adecúe a las necesidades planteadas. Se presentarán los resultados obtenidos tras la verificación ELU y ELS, según la normativa vigente elegida, por parte del programa, y se realizará la posterior comparación con los resultados de algunos de estas verificaciones realizadas “a mano” por la responsable del proyecto, para validar al completo los aspectos de seguridad estructuras de la estructura.

2.6.3 Validación de cargas asignadas a la estructura en Cype 3D.

En este apartado se calculará en primer lugar la carga teórica total que debe soportar uno de los pórticos intermedios, para después comparar con las cargas que soporta el mismo pórtico en el Programa Cype 3D.

Cálculo de la carga total “teórica”:

Se plantean las ecuaciones necesarias para poder calcular la carga que genera cada tipo de carga en la estructura, y se considera un pórtico intermedio. Estos cálculos, al no considerarse relevantes per se, no se muestran en el documento. Tras realizar los cálculos correspondientes, en el software pinchamos sobre un pórtico de la zona intermedia, para

asegurar que partimos de las mismas características, y observamos los datos de las cargas generadas por el programa.

Para facilitar el proceso, se presenta en la tabla los tipos de cargas considerados, los valores asignados para la comprobación y los resultados obtenidos.

CÁLCULO ASIGNADA A UN PÓRTICO INTERMEDIO				calculadas kN/m	Cargas CYPE 3D kN/m
Peso IPE 400 (prontuario)	66,3	kg/m	0,65	kN/m	0,65
Peso correa (Perfil comercial ZF-200x3.0.)	8,88	kg/m	0,09	kN/m	0,72
Cálculo de la carga equivalente que supone la correa	22,2	kg/m	0,22	kN/m	
Peso panel sandwich (cerramiento lateral y cubierta)	0,1	kN/ m2	0,5	kN/m	

Tabla 5: Comparativa resultados cargas asignadas.

Se puede comprobar que los datos coinciden y que el modelo planteado es totalmente acertado.

2.6.4 Resultados obtenidos de los cálculos realizados por Cype 3D.

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N39	N1/N2	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.32	1.24	4.500	1.900
		N39/N2	N1/N2	IPE 400 (IPE)	-	1.419	0.081	0.32	1.24	1.500	1.900
		N3/N40	N3/N4	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.32	1.24	1.900	4.500
		N40/N4	N3/N4	IPE 400 (IPE)	-	1.419	0.081	0.32	1.24	1.900	1.500
		N2/N37	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N37/N57	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N57/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N4/N35	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N35/N61	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N61/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N6/N47	N6/N7	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	4.500	1.900
		N47/N7	N6/N7	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.500	1.900
		N8/N51	N8/N9	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	1.900	4.500
		N51/N9	N8/N9	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.900	1.500
		N7/N65	N7/N10	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N65/N69	N7/N10	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N69/N10	N7/N10	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N9/N77	N9/N10	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N77/N73	N9/N10	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N73/N10	N9/N10	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N11/N48	N11/N12	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	4.500	1.900
		N48/N12	N11/N12	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.500	1.900
		N13/N52	N13/N14	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	1.900	4.500
		N52/N14	N13/N14	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.900	1.500
		N12/N66	N12/N15	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N66/N70	N12/N15	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N70/N15	N12/N15	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N14/N78	N14/N15	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015

		N78/N74	N14/N15	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N74/N15	N14/N15	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N16/N49	N16/N17	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	4.500	1.900
		N49/N17	N16/N17	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.500	1.900
		N18/N53	N18/N19	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	1.900	4.500
		N53/N19	N18/N19	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.900	1.500
		N17/N67	N17/N20	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N67/N71	N17/N20	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N71/N20	N17/N20	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N19/N79	N19/N20	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N79/N75	N19/N20	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N75/N20	N19/N20	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N21/N50	N21/N22	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	4.500	1.900
		N50/N22	N21/N22	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.500	1.900
		N23/N54	N23/N24	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	0.42	1.66	1.900	4.500
		N54/N24	N23/N24	IPE 400 (IPE)	-	1.319	0.181	1.27	4.98	1.900	1.500
		N22/N68	N22/N25	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N68/N72	N22/N25	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N72/N25	N22/N25	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N24/N80	N24/N25	IPE 400 (IPE)	0.201	2.814	-	0.20	1.11	2.000	3.015
		N80/N76	N24/N25	IPE 400 (IPE)	-	4.522	-	0.20	1.11	2.000	4.522
		N76/N25	N24/N25	IPE 400 (IPE)	-	2.512	-	0.20	1.11	2.000	2.512
		N26/N41	N26/N27	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.66	4.500	1.900
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N41/N27	N26/N27	IPE 400 (IPE)	-	1.419	0.081	1.90	4.98	1.500	1.900
		N28/N42	N28/N29	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.66	1.900	4.500
		N42/N29	N28/N29	IPE 400 (IPE)	-	1.419	0.081	1.90	4.98	1.900	1.500
		N27/N38	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.201	2.763	0.051	0.20	1.11	2.000	3.015
		N38/N84	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.051	2.159	0.051	0.20	1.11	2.000	2.261
		N84/N58	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.051	2.159	0.051	0.20	1.11	2.000	2.261
		N58/N30	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.051	2.410	0.051	0.20	1.11	2.000	2.512
		N29/N36	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.201	2.763	0.051	0.20	1.11	2.000	3.015
		N36/N85	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.051	2.159	0.051	0.20	1.11	2.000	2.261
		N85/N62	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.051	2.159	0.051	0.20	1.11	2.000	2.261
		N62/N30	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.051	2.410	0.051	0.20	1.11	2.000	2.512
		N32/N43	N32/N36	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N36	N32/N36	IPE 400 (IPE)	-	1.699	0.101	1.00	1.00	-	-
		N31/N45	N31/N35	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N35	N31/N35	IPE 400 (IPE)	-	1.699	0.101	1.00	1.00	-	-
		N34/N44	N34/N38	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N38	N34/N38	IPE 400 (IPE)	-	1.699	0.101	1.00	1.00	-	-
		N33/N46	N33/N37	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N37	N33/N37	IPE 400 (IPE)	-	1.699	0.101	1.00	1.00	-	-
		N41/N44	N41/N42	IPE 400 (IPE)	0.200	2.732	0.068	1.00	1.00	-	-
		N44/N82	N41/N42	IPE 400 (IPE)	0.068	2.182	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N60	N41/N42	IPE 400 (IPE)	-	2.250	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N83	N41/N42	IPE 400 (IPE)	-	2.450	0.050	1.00	1.00	-	-
		N83/N64	N41/N42	IPE 400 (IPE)	0.050	2.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N64/N81	N41/N42	IPE 400 (IPE)	0.050	2.150	0.050	1.00	1.00	-	-
		N81/N43	N41/N42	IPE 400 (IPE)	0.050	2.132	0.068	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N41/N42	IPE 400 (IPE)	0.068	2.732	0.200	1.00	1.00	-	-
		N39/N46	N39/N40	IPE 400 (IPE)	0.200	2.800	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N59	N39/N40	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N63	N39/N40	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N45	N39/N40	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N40	N39/N40	IPE 400 (IPE)	-	2.800	0.200	1.00	1.00	-	-
		N39/N47	N39/N41	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N39/N41	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N39/N41	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-

		N49/N50	N39/N41	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N41	N39/N41	IPE 400 (IPE)	-	4.800	0.200	1.00	1.00	-	-
		N40/N51	N40/N42	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N40/N42	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N40/N42	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N40/N42	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N42	N40/N42	IPE 400 (IPE)	-	4.800	0.200	1.00	1.00	-	-
		N56/N59	N56/N57	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N57	N56/N57	IPE 400 (IPE)	-	2.149	0.101	1.00	1.00	-	-
		N55/N63	N55/N61	IPE 400 (IPE)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N61	N55/N61	IPE 400 (IPE)	-	2.149	0.101	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N60/N58	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	0.041	2.108	0.101	1.00	1.00	-	-
		N64/N62	N64/N62	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	0.041	2.108	0.101	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N29	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N4/N29	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N4/N29	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N19/N24	N4/N29	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N4/N29	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	4.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N27	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N2/N27	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N2/N27	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N2/N27	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N27	N2/N27	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	4.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N37/N65	N37/N38	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N37/N38	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N66/N67	N37/N38	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N37/N38	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N38	N37/N38	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	4.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N57/N69	N57/N58	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-

		N69/N70	N57/N58	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N71	N57/N58	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N57/N58	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N72/N58	N57/N58	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	4.950	0.050	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N30	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N5/N30	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N20	N5/N30	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N25	N5/N30	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N30	N5/N30	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	4.950	0.050	1.00	1.00	-	-
		N61/N73	N61/N62	100x4 (CUADRADOS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N73/N74	N61/N62	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N61/N62	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N61/N62	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N62	N61/N62	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	4.950	0.050	1.00	1.00	-	-
		N35/N77	N35/N36	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N35/N36	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N78/N79	N35/N36	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N35/N36	100x4 (CUADRADOS) CUADRADO	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N36	N35/N36	100x4 (CUADRADOS)	-	4.970	0.030	1.00	1.00	-	-
		N69/N5	N69/N5	R 18 (R)	-	5.596	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N10	N57/N10	R 18 (R)	-	5.596	-	0.00	0.00	-	-
		N65/N57	N65/N57	R 18 (R)	-	6.742	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N65	N2/N65	R 18 (R)	-	5.839	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N37	N7/N37	R 18 (R)	-	5.839	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N69	N37/N69	R 18 (R)	-	6.742	-	0.00	0.00	-	-
		N72/N30	N72/N30	R 18 (R)	-	5.540	0.056	0.00	0.00	-	-
		N38/N72	N38/N72	R 18 (R)	0.075	6.667	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N38	N22/N38	R 18 (R)	-	5.741	0.098	0.00	0.00	-	-
		N27/N68	N27/N68	R 18 (R)	0.036	5.803	-	0.00	0.00	-	-

		N68/N58	N68/N58	R 18 (R)	-	6.674	0.068	0.00	0.00	-	-
		N58/N25	N58/N25	R 18 (R)	0.056	5.540	-	0.00	0.00	-	-
		N73/N5	N73/N5	R 18 (R)	-	5.596	-	0.00	0.00	-	-
		N35/N73	N35/N73	R 18 (R)	-	6.742	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N35	N9/N35	R 18 (R)	-	5.839	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N77	N4/N77	R 18 (R)	-	5.839	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N61	N77/N61	R 18 (R)	-	6.742	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N10	N61/N10	R 18 (R)	-	5.596	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N25	N62/N25	R 18 (R)	0.056	5.540	-	0.00	0.00	-	-
		N80/N62	N80/N62	R 18 (R)	-	6.674	0.068	0.00	0.00	-	-
		N29/N80	N29/N80	R 18 (R)	0.036	5.803	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N36	N24/N36	R 18 (R)	-	5.741	0.098	0.00	0.00	-	-
		N36/N76	N36/N76	R 18 (R)	0.075	6.667	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N30	N76/N30	R 18 (R)	-	5.540	0.056	0.00	0.00	-	-
		N82/N84	N82/N84	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	0.039	1.885	0.101	1.00	1.00	-	-
		N83/N30	N83/N30	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	0.041	2.358	0.101	1.00	1.00	-	-
		N81/N85	N81/N85	CUADRADO 100x4 (CUADRADOS)	0.039	1.885	0.101	1.00	1.00	-	-
		N82/N38	N82/N38	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	0.065	2.672	0.144	1.00	1.00	-	-
		N60/N84	N60/N84	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	0.068	2.823	0.136	1.00	1.00	-	-
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N83/N58	N83/N58	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	0.068	3.159	0.136	1.00	1.00	-	-
		N83/N62	N83/N62	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	0.068	3.159	0.136	1.00	1.00	-	-
		N64/N85	N64/N85	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	0.068	2.823	0.136	1.00	1.00	-	-
		N81/N36	N81/N36	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	0.065	2.672	0.144	1.00	1.00	-	-
		N33/N39	N33/N39	R 18 (R)	-	5.047	0.361	0.00	0.00	-	-
		N1/N46	N1/N46	R 18 (R)	0.361	5.047	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N40	N31/N40	R 18 (R)	-	5.047	0.361	0.00	0.00	-	-
		N3/N45	N3/N45	R 18 (R)	0.361	5.047	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	R 18 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N27	N21/N27	R 18 (R)	-	7.766	0.044	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 18 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 18 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N24	N28/N24	R 18 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N29	N23/N29	R 18 (R)	-	7.766	0.044	0.00	0.00	-	-
		N26/N44	N26/N44	R 18 (R)	0.361	5.016	0.031	0.00	0.00	-	-
		N34/N41	N34/N41	R 18 (R)	-	5.047	0.361	0.00	0.00	-	-
		N32/N42	N32/N42	R 18 (R)	-	5.047	0.361	0.00	0.00	-	-
		N28/N43	N28/N43	R 18 (R)	0.361	5.016	0.031	0.00	0.00	-	-
		N44/N27	N44/N27	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	-	3.130	0.224	1.00	1.00	-	-
		N43/N29	N43/N29	CUADRADO 60x3 (CUADRADOS)	-	3.130	0.224	1.00	1.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 18 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 18 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 b_y: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 b_z: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 L_{Dsup}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 L_{Dinf}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.6.5 Resumen de la verificación de ELU de la solución adoptada

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N1/ N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 12.0	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	η = 3.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE η = 16.3
N39/ N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.418 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.6	x: 1.419 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η = 10.7	x: 1.419 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 10.7
N3/ N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 12.0	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 15.8
N40/ N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.418 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.4	x: 1.419 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η = 7.5	x: 1.419 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE η = 7.5
N2/ N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m η = 0.2	x: 0.201 m η = 2.3	x: 0.201 m η = 10.5	x: 0.201 m η = 5.4	x: 0.201 m η = 2.8	x: 3.015 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.201 m η = 12.6	η < 0.1	η = 27.6	x: 0.201 m η = 3.2	x: 3.015 m η = 0.2	CUMPLE η = 27.6

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N37/ N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.52 2 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 4.522 m $\eta = 31.1$	x: 4.522 m $\eta = 7.3$	x: 4.522 m $\eta = 4.1$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 4.522 m $\eta = 3.3$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.1$
N57/ N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.51 2 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 2.512 m $\eta = 20.6$	x: 2.512 m $\eta = 30.9$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 47.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 30.6$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 47.3$
N4/ N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.01 5 m $\eta = 0.4$	x: 0.201 m $\eta = 2.3$	x: 0.201 m $\eta = 10.6$	x: 0.201 m $\eta = 3.8$	x: 3.015 m $\eta = 2.7$	x: 3.015 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.3$	x: 3.015 m $\eta = 2.7$	x: 3.015 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.3$
N35/ N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.52 2 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 4.522 m $\eta = 31.1$	x: 4.522 m $\eta = 7.3$	x: 4.522 m $\eta = 4.1$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 30.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.2$	x: 4.522 m $\eta = 3.3$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.1$
N61/ N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.51 2 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 2.512 m $\eta = 20.6$	x: 2.512 m $\eta = 30.9$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 47.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 47.3$
N6/ N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 4.5 m $\eta = 3.1$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N47/ N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.319 m $\eta = 29.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 30.3$
N8/ N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 4.5 m $\eta = 26.1$	x: 4.5 m $\eta = 2.9$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 29.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.8$
N51/ N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.319 m $\eta = 29.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.3$
N7/ N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.1$	x: 0.201 m $\eta = 35.1$	x: 3.015 m $\eta = 0.6$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.4$
N65/ N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.522 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 4.522 m $\eta = 32.0$	x: 4.522 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N69/ N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.512 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 1.047 m $\eta = 26.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 29.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_{M_Y M_Z}$	$N_{M_Z V_Y}$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N9/ N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.1$	x: 0.201 m $\eta = 35.1$	x: 3.015 m $\eta = 0.6$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.4$
N77/ N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.522 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 4.522 m $\eta = 32.0$	x: 4.522 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N73/ N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.512 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 1.047 m $\eta = 26.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 29.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.8$
N11/ N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 45.7$	x: 4.5 m $\eta = 2.6$	x: 4.5 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.7$
N48/ N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.319 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.319 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 38.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.2$
N13/ N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.5 m $\eta = 36.6$	x: 4.5 m $\eta = 2.5$	x: 4.5 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.9$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N52/ N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.319 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 1.319 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.8$
N12/ N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 2.5$	x: 0.201 m $\eta = 44.7$	x: 3.015 m $\eta = 0.8$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.5$
N66/ N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.522 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 4.522 m $\eta = 35.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.2$
N70/ N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.884 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.884 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.3$
N14/ N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 2.5$	x: 0.201 m $\eta = 44.2$	x: 3.015 m $\eta = 0.7$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 46.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.0$
N78/ N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.522 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 4.522 m $\eta = 35.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 32.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N74/ N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.51 2 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.884 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.884 m $\eta = 34.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.4$
N16/ N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 45.2$	x: 4.5 m $\eta = 2.3$	x: 4.5 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.2$
N49/ N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.319 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 1.319 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.7$
N18/ N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.5 m $\eta = 36.6$	x: 4.5 m $\eta = 2.2$	x: 4.5 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 39.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.8$
N53/ N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.319 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.319 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.8$
N17/ N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 2.5$	x: 0.201 m $\eta = 44.2$	x: 3.015 m $\eta = 1.0$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 46.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_{M_Y M_Z}$	$N_{M_Z V_Y}$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N67/ N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.52 2 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 4.522 m $\eta = 35.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 32.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.3$
N71/ N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.51 2 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.884 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.884 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.3$
N19/ N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.01 5 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 2.5$	x: 0.201 m $\eta = 44.2$	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 46.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.0$
N79/ N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.52 2 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 4.522 m $\eta = 35.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 32.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.3$
N75/ N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.51 2 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.884 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.884 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.3$
N21/ N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 4.5 m $\eta = 2.1$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N50/ N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.319 m $\eta = 29.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 30.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.0$
N23/ N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 4.5 m $\eta = 25.8$	x: 4.5 m $\eta = 2.2$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 29.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.2$
N54/ N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.318 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.319 m $\eta = 29.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 30.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.0$
N22/ N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.2$	x: 0.201 m $\eta = 34.7$	x: 3.015 m $\eta = 1.3$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.0$
N68/ N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.522 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 4.522 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 29.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.0$
N72/ N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.512 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 1.047 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N24/ N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.015 m $\eta = 2.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.2$	x: 0.201 m $\eta = 34.7$	x: 3.015 m $\eta = 1.2$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.0$
N80/ N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.522 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 4.522 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 29.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.0$
N76/ N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.512 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 1.047 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 30.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.2$
N26/ N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 18.8$
N41/ N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.418 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 11.4$
N28/ N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 17.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N42/ N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.418 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 1.419 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 8.9$
N27/ N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.963 m $\eta = 0.3$	x: 0.201 m $\eta = 1.4$	x: 2.964 m $\eta = 9.2$	x: 2.964 m $\eta = 8.7$	x: 2.964 m $\eta = 2.7$	x: 2.963 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.964 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 2.964 m $\eta = 2.7$	x: 2.963 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 13.3$
N38/ N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.209 m $\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.1$	x: 0.051 m $\eta = 7.4$	x: 2.21 m $\eta = 11.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 13.9$
N84/ N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.209 m $\eta = 0.6$	x: 0.051 m $\eta = 5.9$	x: 2.21 m $\eta = 2.3$	x: 0.051 m $\eta = 18.1$	x: 2.21 m $\eta = 1.7$	x: 2.209 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 19.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 2.21 m $\eta = 1.2$	x: 2.209 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 19.7$
N58/ N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.46 m $\eta = 0.3$	x: 0.051 m $\eta = 3.8$	x: 0.051 m $\eta = 3.0$	x: 0.051 m $\eta = 6.9$	x: 0.051 m $\eta = 1.9$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$
N29/ N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.963 m $\eta = 0.5$	x: 0.201 m $\eta = 1.4$	x: 2.964 m $\eta = 9.2$	x: 2.964 m $\eta = 6.3$	x: 2.964 m $\eta = 2.7$	x: 2.963 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.964 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 2.964 m $\eta = 2.7$	x: 2.963 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 10.1$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z		M _t V _Y
N36/ N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.20 9 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta = 3.1$	x: 0.051 m $\eta = 7.4$	x: 2.21 m $\eta = 9.7$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N85/ N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.20 9 m $\eta = 0.6$	x: 0.051 m $\eta = 5.9$	x: 2.21 m $\eta = 2.3$	x: 0.051 m $\eta = 15.6$	x: 2.21 m $\eta = 1.7$	x: 2.209 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 2.21 m $\eta = 1.3$	x: 2.209 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 17.2$
N62/ N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.46 m $\eta = 0.3$	x: 0.051 m $\eta = 3.8$	x: 0.051 m $\eta = 3.0$	x: 0.051 m $\eta = 5.7$	x: 0.051 m $\eta = 1.9$	x: 0.051 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N32/ N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 4.5 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.8$
N43/ N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.69 8 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 1.699 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.2$
N31/ N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N45/ N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 1.69 8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUM PLE $\eta = 8.9$
N34/ N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 4.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 23.0$	x: 4.5 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.1$	CUM PLE $\eta = 26.6$
N44/ N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 1.69 8 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 1.699 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUM PLE $\eta = 10.3$
N33/ N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 4.5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta = 0.1$	CUM PLE $\eta = 24.7$
N46/ N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 1.69 8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUM PLE $\eta = 8.8$
N41/ N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.5$	x: 2.932 m $\eta = 3.0$	x: 2.932 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.932 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.932 m $\eta = 0.3$	CUM PLE $\eta = 6.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N44/ N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.9$	x: 0.068 m $\eta = 3.1$	x: 0.068 m $\eta = 3.8$	$\eta = 1.4$	x: 0.068 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.4$	x: 0.068 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 7.5$
N82/ N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.5$	x: 2.25 m $\eta = 6.0$	x: 1.313 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.1$
N60/ N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.1$	$\eta = 1.2$	x: 2.45 m $\eta = 7.2$	x: 2.45 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.45 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 8.6$
N83/ N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.05 m $\eta = 7.2$	x: 0.05 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	x: 2.45 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 2.45 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N64/ N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.7$	x: 0.05 m $\eta = 5.5$	x: 0.91 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.9$	x: 2.2 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.9$	x: 2.2 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N81/ N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.9$	x: 2.182 m $\eta = 3.7$	x: 2.182 m $\eta = 3.8$	$\eta = 1.3$	x: 2.182 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.182 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.3$	x: 2.182 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 7.5$
N43/ N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.5$	x: 0.068 m $\eta = 3.6$	x: 0.068 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.068 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.8 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.068 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N39/ N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.201 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	x: 3 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.6$	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0.201 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 8.3$	x: 0.201 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.3$
N46/ N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	x: 4.5 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 8.9$
N59/ N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 5 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 8.1$
N63/ N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 4.5 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 7.1$
N45/ N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 6.6$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N39/ N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	x: 5 m $\eta = 4.0$	x: 5 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 0.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.1$
N47/ N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.1$
N48/ N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 5 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 5.5$
N49/ N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.7$
N50/ N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N40/ N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	x: 5 m $\eta = 4.0$	x: 5 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 0.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.0$
N51/ N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.0$
N52/ N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 5 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 5.5$
N53/ N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.7$
N54/ N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 8.7$
N56/ N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 4.5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 31.0$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N59/ N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 2.14 8 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 6.4$
N55/ N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 4.5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 31.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N63/ N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 2.14 8 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 6.5$
N60/ N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 2.14 8 m $\eta = 2.8$	x: 0.041 m $\eta = 4.6$	x: 1.095 m $\eta = 12.5$	x: 0.041 m $\eta = 2.4$	x: 0.041 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.306 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0.041 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N64/ N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	x: 2.14 8 m $\eta = 2.8$	x: 0.041 m $\eta = 4.6$	x: 1.095 m $\eta = 12.2$	x: 0.041 m $\eta = 2.5$	x: 0.041 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.095 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.041 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 13.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N4/ N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.8$	x: 5 m $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 21.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 21.4$
N9/ N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 12.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.5$
N14/ N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 11.6$	x: 5 m $\eta = 2.2$	x: 4.688 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.0$
N19/ N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 11.2$	x: 5 m $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 13.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.6$
N24/ N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 18.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N2/ N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.9$	x: 5 m $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 21.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 21.4$
N7/ N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 12.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.5$
N12/ N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 11.6$	x: 5 m $\eta = 2.2$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.0$
N17/ N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.7$	$\eta = 11.2$	x: 5 m $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 13.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.6$
N22/ N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 18.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N37/ N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.5$	$\eta = 16.4$	x: 5 m $\eta = 6.4$	x: 5 m $\eta = 1.0$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 23.3$	x: 0.31 3 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUM PLE $\eta = 23.3$
N65/ N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 2.3$	$\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUM PLE $\eta = 7.8$
N66/ N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 2.4$	$\eta = 5.4$	x: 5 m $\eta = 2.8$	x: 5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUM PLE $\eta = 8.1$
N67/ N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 2.5$	$\eta = 5.6$	x: 5 m $\eta = 10.0$	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 13.6$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUM PLE $\eta = 13.6$
N68/ N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 2.6$	$\eta = 17.3$	x: 4.97 m $\eta = 16.3$	x: 4.97 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.97 m $\eta = 29.7$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUM PLE $\eta = 29.7$
N57/ N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumpl e	$\eta = 0.8$	$\eta = 17.9$	x: 5 m $\eta = 11.2$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 27.1$	x: 0.31 3 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUM PLE $\eta = 27.1$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N69/ N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.7$	$\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.0$
N70/ N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.5$
N71/ N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.4$
N72/ N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 18.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.238 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 26.5$
N5/ N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 27.2$	x: 5 m $\eta = 11.3$	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 37.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.2$
N10/ N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 7.3$	$\eta = 26.9$	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.625 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N15/ N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 7.3$	$\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.9$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 29.9$
N20/ N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 7.3$	$\eta = 26.9$	x: 5 m $\eta = 11.5$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.063 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.0$
N25/ N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 27.2$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.238 m $\eta = 36.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.7$
N61/ N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 17.9$	x: 5 m $\eta = 11.2$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 27.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 27.2$
N73/ N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.5$	$\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.0$
N74/ N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.5$	$\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_{M_Y M_Z}$	$N_{M_Z V_Y}$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N75/ N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.4$	$\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 12.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.3$
N76/ N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 18.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.238 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 26.5$
N35/ N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 16.5$	x: 5 m $\eta = 6.3$	x: 5 m $\eta = 0.9$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 23.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 23.3$
N77/ N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.1$	$\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.6$
N78/ N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 5.4$	x: 5 m $\eta = 2.8$	x: 5 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.1$
N79/ N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 5.6$	x: 5 m $\eta = 9.1$	x: 5 m $\eta = 1.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 11.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N80/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.92 3 m η = 2.3	x: 0.039 m η = 17.4	x: 4.97 m η = 14.1	x: 4.97 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.97 m η = 29.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.7
N82/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.92 3 m η = 4.0	x: 0.039 m η = 6.7	x: 0.039 m η = 5.1	x: 1.17 m η = 8.8	η = 0.7	x: 0.039 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.039 m η = 12.2	η < 0.1	η = 1.5	η = 0.7	x: 0.039 m η = 1.5	CUMPLE η = 12.2
N83/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.39 8 m η = 2.0	x: 0.041 m η = 2.0	x: 2.399 m η = 1.2	x: 1.22 m η = 13.2	η = 0.1	x: 2.399 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.22 m η = 14.2	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.1	x: 2.399 m η = 2.5	CUMPLE η = 14.2
N81/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.92 3 m η = 4.0	x: 0.039 m η = 6.7	x: 0.039 m η = 5.1	x: 1.17 m η = 7.4	η = 0.7	x: 0.039 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.039 m η = 12.2	η < 0.1	η = 1.5	η = 0.7	x: 0.039 m η = 1.3	CUMPLE η = 12.2
N82/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.73 6 m η = 20.1	x: 0.065 m η = 37.4	x: 0.065 m η = 3.2	x: 0.065 m η = 16.3	x: 0.065 m η = 0.4	x: 0.065 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.737 m η = 46.7	η < 0.1	η = 3.8	x: 0.065 m η = 0.5	x: 0.065 m η = 2.8	CUMPLE η = 46.7
N60/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.89 m η = 13.8	x: 0.068 m η = 25.0	x: 0.068 m η = 3.3	x: 0.068 m η = 19.8	x: 0.068 m η = 0.5	x: 0.068 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.068 m η = 41.1	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.068 m η = 0.5	x: 0.068 m η = 2.8	CUMPLE η = 41.1

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Z V _Y	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N83/ N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.22 6 m $\eta = 7.2$	x: 0.068 m $\eta = 17.8$	x: 0.068 m $\eta = 3.8$	x: 3.227 m $\eta = 24.6$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 3.227 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.227 m $\eta = 46.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	x: 3.227 m $\eta = 0.5$	x: 3.227 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 46.8$
N83/ N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.22 6 m $\eta = 7.2$	x: 0.068 m $\eta = 13.0$	x: 0.068 m $\eta = 3.8$	x: 3.227 m $\eta = 24.1$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 3.227 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.227 m $\eta = 32.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 3.227 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 32.1$
N64/ N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.89 m $\eta = 13.8$	x: 0.068 m $\eta = 25.0$	x: 0.068 m $\eta = 3.3$	x: 0.068 m $\eta = 18.0$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 0.068 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 30.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 0.068 m $\eta = 2.7$	CUMPLE $\eta = 30.6$
N81/ N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.73 6 m $\eta = 20.1$	x: 0.065 m $\eta = 37.4$	x: 0.065 m $\eta = 3.2$	x: 0.065 m $\eta = 12.7$	x: 0.065 m $\eta = 0.4$	x: 0.065 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.737 m $\eta = 46.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0.065 m $\eta = 0.5$	x: 0.065 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 46.7$
N44/ N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.12 9 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N43/ N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.12 9 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 13.6$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	CUMPLE $\eta = 37.9$
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M Y M_Z$	$N_M Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M Y M_Z$	$N_M Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	Estado	
N69/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 30.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 30.5$	
N57/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 29.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 29.1$	
N65/N57	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 47.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 47.5$	
N2/N65	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 45.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 45.0$	
N7/N37	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 38.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 38.0$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$N_M V_z$	$N_M V_Y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_Y$	
N37/N69	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 43.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 43.9$	
N72/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 34.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 34.1$	
N38/N72	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 42.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 42.0$	
N22/N38	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 40.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 40.3$	
N27/N68	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 36.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 36.2$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_{M_Y} M_Z V_Y$ V_Z	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N68/N58	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 50.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 50.5$	
N58/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 26.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 26.8$	
N73/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 30.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 30.6$	
N35/N73	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 44.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 44.0$	
N9/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 38.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 38.0$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_{M_Y} M_Z V_Y$ V_Z	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N4/N7 7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 43.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 43.9$	
N77/N 61	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 47.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 47.6$	
N61/N 10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 25.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 25.8$	
N62/N 25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 25.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 25.0$	
N80/N 62	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 50.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 50.5$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_{M_Y} M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N29/N80	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 36.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 36.2$	
N24/N36	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 40.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 40.3$	
N36/N76	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 42.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 42.1$	
N76/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 34.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 34.2$	
N33/N39	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 22.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 22.7$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_{M_Y} M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N1/N46	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 22.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 22.6$	
N31/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 22.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 22.8$	
N3/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 22.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 22.5$	
N26/N22	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 25.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 25.4$	
N21/N27	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 20.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 20.2$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_{M_Y} M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N8/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 26.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 26.5$	
N3/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 25.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 25.1$	
N28/N24	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 25.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 25.4$	
N23/N29	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 20.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 20.2$	
N26/N44	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 16.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 16.6$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_{M_Y} M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N34/N41	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 17.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 17.5$	
N32/N42	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 17.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 17.5$	
N28/N43	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 16.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 16.2$	
N1/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 25.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 25.1$	
N6/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 26.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLIDO $\eta = 26.5$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado	

Barras		COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
		$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	
Barra	s	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$		
N1/N39		$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 18.4$	
N39/N2		x: 1.418 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 1.418 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.8$	x: 1.418 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 8.8$	
N3/N40		$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 15.2$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 18.3$	
N40/N4		x: 1.418 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 1.418 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.1$	x: 1.418 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.1$	
N2/N37		x: 3.015 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.3$	x: 0.201 m $\eta = 17.7$	x: 0.201 m $\eta = 4.7$	x: 3.015 m $\eta = 2.5$	x: 3.015 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 20.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.8$	x: 3.015 m $\eta = 2.5$	x: 3.015 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 23.8$	
N37/N57		x: 4.522 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 4.522 m $\eta = 60.5$	x: 4.522 m $\eta = 6.0$	x: 4.522 m $\eta = 3.6$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 57.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.8$	x: 4.522 m $\eta = 3.6$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.5$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N57/ N5	x: 2.512 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 33.9$	x: 2.512 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 38.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 26.3$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 38.5$		
N4/N 35	x: 3.015 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.4$	x: 0.201 m $\eta = 17.8$	x: 0.201 m $\eta = 3.3$	x: 3.015 m $\eta = 2.5$	x: 3.015 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 20.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 20.1$	x: 3.015 m $\eta = 2.5$	x: 3.015 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.4$		
N35/ N61	x: 4.522 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 4.522 m $\eta = 60.5$	x: 4.522 m $\eta = 6.1$	x: 4.522 m $\eta = 3.6$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 57.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 4.522 m $\eta = 3.6$	x: 4.522 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.5$		
N61/ N5	x: 2.512 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 33.9$	x: 2.512 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.512 m $\eta = 38.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 38.5$		
	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 4.5 m $\eta = 35.3$	x: 4.5 m $\eta = 2.7$	x: 4.5 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 39.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.5$		
N47/ N7	x: 1.318 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.319 m $\eta = 33.2$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.0$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N8/N51	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 4.5 m $\eta = 35.4$	x: 4.5 m $\eta = 2.7$	x: 4.5 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$		
N51/N9	x: 1.318 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.319 m $\eta = 33.2$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.0$		
N7/N65	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 4.2$	x: 0.201 m $\eta = 47.1$	x: 3.015 m $\eta = 0.6$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 50.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.1$		
N65/N69	x: 4.522 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 4.522 m $\eta = 33.2$	x: 4.522 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.7$		
	x: 2.512 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0.209 m $\eta = 33.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 2.512 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.209 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.4$		
N9/N77	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 4.2$	x: 0.201 m $\eta = 47.1$	x: 3.015 m $\eta = 0.6$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 50.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.1$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N77/ N73	x: 4.522 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 4.522 m $\eta = 33.2$	x: 4.522 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.7$		
N73/ N10	x: 2.512 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0.209 m $\eta = 33.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 2.51 2 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.209 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.4$		
N11/ N48	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 4.5 m $\eta = 50.9$	x: 4.5 m $\eta = 2.2$	x: 4.5 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 56.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.1$		
N48/ N12	x: 1.318 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.319 m $\eta = 41.9$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.31 9 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 45.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.3$		
	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 4.5 m $\eta = 50.0$	x: 4.5 m $\eta = 2.2$	x: 4.5 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 55.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.2$		
N52/ N14	x: 1.318 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.319 m $\eta = 41.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.31 9 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 44.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 44.9$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N12/ N66	x: 3.015 m $\eta = 0.8$	x: 0.201 m $\eta = 3.4$	x: 0.201 m $\eta = 60.3$	x: 3.015 m $\eta = 0.7$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 62.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.7$		
N66/ N70	x: 4.522 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 4.522 m $\eta = 38.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 40.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.9$		
N70/ N15	x: 2.512 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.837 m $\eta = 39.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.4$		
N14/ N78	x: 3.015 m $\eta = 0.8$	x: 0.201 m $\eta = 3.4$	x: 0.201 m $\eta = 59.7$	x: 3.015 m $\eta = 0.6$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 62.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.1$		
	x: 4.522 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 4.522 m $\eta = 38.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 41.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.1$		
N74/ N15	x: 2.512 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.837 m $\eta = 39.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.4$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N16/ N49	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 4.5 m $\eta = 50.4$	x: 4.5 m $\eta = 1.8$	x: 4.5 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 55.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.7$		
N49/ N17	x: 1.318 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.319 m $\eta = 41.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 44.6$		
N18/ N53	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 4.5 m $\eta = 50.4$	x: 4.5 m $\eta = 1.8$	x: 4.5 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 55.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.7$		
N53/ N19	x: 1.318 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.319 m $\eta = 41.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.319 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 44.6$		
	x: 3.015 m $\eta = 0.8$	x: 0.201 m $\eta = 3.3$	x: 0.201 m $\eta = 59.3$	x: 3.015 m $\eta = 0.8$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 61.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.6$		
N67/ N71	x: 4.522 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 4.522 m $\eta = 38.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 40.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.8$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N71/ N20	x: 2.512 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.837 m $\eta = 39.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 41.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.3$		
N19/ N79	x: 3.015 m $\eta = 0.8$	x: 0.201 m $\eta = 3.3$	x: 0.201 m $\eta = 59.3$	x: 3.015 m $\eta = 0.7$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 61.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.7$		
N79/ N75	x: 4.522 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 4.522 m $\eta = 38.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 40.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.8$		
N75/ N20	x: 2.512 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.837 m $\eta = 39.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.837 m $\eta = 41.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.3$		
	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 4.5 m $\eta = 35.5$	x: 4.5 m $\eta = 1.8$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$		
N50/ N22	x: 1.318 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.319 m $\eta = 33.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.319 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.3$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N23/ N54	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 4.5 m $\eta = 35.5$	x: 4.5 m $\eta = 2.0$	x: 4.5 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.7$		
N54/ N24	x: 1.318 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.319 m $\eta = 33.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 1.319 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 37.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.319 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.3$		
N22/ N68	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 4.3$	x: 0.201 m $\eta = 47.6$	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 50.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.7$		
N68/ N72	x: 4.522 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 4.522 m $\eta = 33.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.9$		
	x: 2.512 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0.419 m $\eta = 33.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 2.512 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.209 m $\eta = 37.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.6$		
N24/ N80	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 4.3$	x: 0.201 m $\eta = 47.6$	x: 3.015 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 50.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.7$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N80/ N76	x: 4.522 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 4.522 m $\eta = 33.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.522 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.9$		
N76/ N25	x: 2.512 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0.419 m $\eta = 33.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 2.51 2 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.209 m $\eta = 37.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.512 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.6$		
N26/ N41	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 20.9$		
N41/ N27	x: 1.418 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 10.6$		
N28/ N42	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 20.0$		
N42/ N29	x: 1.418 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 9.0$		
N27/ N38	x: 2.963 m $\eta = 0.4$	x: 0.201 m $\eta = 0.6$	x: 2.964 m $\eta = 19.5$	x: 0.201 m $\eta = 6.9$	x: 2.96 4 m $\eta = 2.5$	x: 2.963 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.964 m $\eta = 20.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 2.964 m $\eta = 2.5$	x: 2.963 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 20.2$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N38/ N84	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.051 m	x: 0.051 m	x: 2.21 m	x: 0.05 1 m	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.051 m	x: 0.051 m	CUMPLE		
	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 5.9$	$\eta = 14.2$	$\eta = 10.3$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.4$			$\eta = 20.7$			$\eta = 2.4$	$\eta = 0.4$	$\eta = 20.7$		
N84/ N58	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.051 m	x: 1.131 m	x: 0.051 m	x: 2.21 m	x: 2.209 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.21 m	x: 2.209 m	CUMPLE		
	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 11.0$	$\eta = 4.2$	$\eta = 15.5$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.6$			$\eta = 19.6$			$\eta = 0.8$	$\eta = 0.6$	$\eta = 19.6$		
N58/ N30	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.051 m	x: 1.256 m	x: 0.051 m	x: 2.46 1 m	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE		
	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 7.9$	$\eta = 4.5$	$\eta = 5.2$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$			$\eta = 10.4$		N.P. ⁽²⁾			$\eta = 10.4$		
N29/ N36	x: 2.963 m	x: 0.201 m	x: 2.964 m	x: 2.964 m	x: 2.96 4 m	x: 2.963 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.964 m	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 2.964 m	x: 2.963 m	CUMPLE		
	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	$\eta = 19.4$	$\eta = 5.9$	$\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$			$\eta = 20.2$			$\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	$\eta = 20.2$		
N36/ N85	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.051 m	x: 0.051 m	x: 2.21 m	x: 0.05 1 m	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.051 m	x: 0.051 m	CUMPLE		
	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 5.9$	$\eta = 14.2$	$\eta = 8.5$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.3$			$\eta = 20.7$			$\eta = 2.4$	$\eta = 0.3$	$\eta = 20.7$		
N85/ N62	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.051 m	x: 1.131 m	x: 0.051 m	x: 2.21 m	x: 2.209 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.21 m	x: 2.209 m	CUMPLE		
	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 11.0$	$\eta = 4.2$	$\eta = 13.4$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.5$			$\eta = 18.1$			$\eta = 0.9$	$\eta = 0.5$	$\eta = 18.1$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N62/ N30	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.051 m $\eta = 7.9$	x: 1.256 m $\eta = 4.5$	x: 0.051 m $\eta = 4.8$	x: 2.461 m $\eta = 1.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 1.256 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.4$	
N32/ N43	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 4.5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 5.7$		$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 21.3$	
N43/ N36	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.698 m $\eta = 2.2$		$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$	
N31/ N45	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 17.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 3.3$		$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.9$	
N45/ N35	x: 1.699 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$		$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.0$	
N34/ N44	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 19.1$	x: 4.5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 6.4$		$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.2$	
N44/ N38	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.699 m $\eta = 2.5$		$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.5$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N33/ N46	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 17.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.9$		
N46/ N37	x: 1.699 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.9$		
N41/ N44	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 2.932 m $\eta = 2.5$	x: 2.932 m $\eta = 3.8$	$\eta = 0.5$	x: 2.932 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.932 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 6.7$		
N44/ N82	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.9$	x: 0.068 m $\eta = 2.6$	x: 0.068 m $\eta = 5.4$	$\eta = 1.1$	x: 0.068 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 9.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 9.9$		
N82/ N60	$\eta = 1.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.25 m $\eta = 5.0$	x: 1.313 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.6$		
N60/ N83	$\eta = 2.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.45 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.45 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 8.5$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$		
N83/ N64	$\eta = 2.5$		$N_{Ed} = 0.00$		x: 0.05 m x: 2.45 m		$\eta = 0.3$		x: 2.45 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$		x: 0.05 m $\eta = 0.1$		$\eta = 0.3$	x: 2.45 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 7.9$
N64/ N81	$\eta = 1.7$		$N_{Ed} = 0.00$		x: 0.05 m x: 1.125 m		$\eta = 0.8$		x: 2.2 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$		x: 0.05 m $\eta = 0.6$		$\eta = 0.8$	x: 2.2 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 5.6$
N81/ N43	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$			x: 2.182 m x: 2.182 m		$\eta = 1.1$		x: 2.182 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$		x: 2.182 m $\eta = 0.6$		$\eta = 1.1$	x: 2.182 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 10.0$
N43/ N42	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.7$			x: 0.068 m x: 0.068 m		$\eta = 0.5$		x: 0.068 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$		x: 2.8 m $\eta = 0.1$		$\eta = 0.5$	x: 0.068 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 6.7$
N39/ N46	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$			x: 3 m x: 3 m		$\eta = 0.5$		x: 3 m x: 0.201 m		x: 0.4 m $\eta < 0.1$		x: 3 m x: 0.201 m	$M_{Ed} = 0.00$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.0$
N46/ N59	$\eta = 0.5$		$N_{Ed} = 0.00$		x: 4.5 m x: 0 m		$\eta = 0.1$		x: 4.5 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$		x: 4.5 m $\eta = 0.2$		$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 9.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N59/ N63	$\eta = 0.6$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 5 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 9.8$	
N63/ N45	$\eta = 0.5$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 4.5 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 8.5$	
				$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾
N39/ N47	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.3$		x: 5 m $\eta = 4.5$	x: 5 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 11.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$	
				$\eta = 0.4$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾
N48/ N49	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$		x: 5 m $\eta = 2.0$	x: 5 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.4$	
				$\eta = 0.3$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 5.2$	x: 5 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N50/ N41	$\eta = 0.3$		$\eta = 0.3$		x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
N40/ N51	$\eta = 0.3$		$\eta = 1.3$		x: 5 m $\eta = 4.4$	x: 5 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 11.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$
					x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$
N51/ N52	$\eta = 0.3$		$\eta = 1.0$		x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$
					x: 5 m $\eta = 2.0$	x: 5 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.4$
N52/ N53	$\eta = 0.3$		$\eta = 0.7$		x: 5 m $\eta = 5.1$	x: 5 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
					x: 5 m $\eta = 5.1$	x: 5 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
N53/ N54	$\eta = 0.3$		$\eta = 0.5$		x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
					x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
N54/ N42	$\eta = 0.2$		$\eta = 0.3$		x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
					x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.9$
N56/ N59	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾		x: 0 m $\eta = 7.9$		x: 0 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.7$
					x: 0 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N59/ N57	x: 2.149 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 6.9$		
N55/ N63	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 27.3$		
N63/ N61	x: 2.149 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 6.9$		
N60/ N58	x: 2.149 m $\eta = 0.5$	x: 0.041 m $\eta = 5.5$	x: 1.095 m $\eta = 9.1$	x: 2.149 m $\eta = 2.6$	x: 0.041 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.095 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.041 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 9.6$		
N64/ N62	x: 2.149 m $\eta = 0.5$	x: 0.041 m $\eta = 5.5$	x: 1.095 m $\eta = 8.9$	x: 0.041 m $\eta = 2.6$	x: 0.041 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.306 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0.041 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 11.3$		
N4/N 9	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.6$	x: 5 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 1.2$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 15.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 15.0$		
N9/N 14	$\eta = 4.6$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 9.7$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado			
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$				
N14/ N19	$\eta = 4.6$		$\eta = 2.1$		x: 5 m $\eta = 3.6$	x: 4.688 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.6$		$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.7$		$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.7$
N19/ N24	$\eta = 4.6$		$\eta = 1.7$		x: 5 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 0.6$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 9.6$		$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$
	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾		$\eta = 7.9$		x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$		$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾				CUMPLE $\eta = 13.2$
N2/ N7	$\eta < 0.1$		$\eta = 9.6$		x: 5 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 0.7$		$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 15.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾			CUMPLE $\eta = 15.0$
	$\eta = 4.6$		$\eta = 2.6$		x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾			CUMPLE $\eta = 9.7$
N12/ N17	$\eta = 4.6$		$\eta = 2.1$		x: 5 m $\eta = 3.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$		$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.7$		$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.7$
N17/ N22	$\eta = 4.6$		$\eta = 1.7$		x: 5 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 0.6$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 9.6$		$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N22/ N27	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾		$\eta = 7.4$		x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N37/ N65	$\eta = 0.4$	$\eta = 22.7$		x: 5 m $\eta = 5.6$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 28.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 28.8$	
				x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.2$	
N65/ N66	$\eta = 1.8$	$\eta = 4.5$		x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.0$
				x: 5 m $\eta = 4.2$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.0$
N66/ N67	$\eta = 1.9$	$\eta = 4.6$		x: 5 m $\eta = 7.9$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.0$
				x: 5 m $\eta = 7.9$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.0$
N67/ N68	$\eta = 1.9$	$\eta = 4.8$		x: 5 m $\eta = 7.9$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.0$
				x: 5 m $\eta = 7.9$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.0$
N68/ N38	$\eta = 2.0$	$\eta = 24.1$		x: 4.659 m $\eta = 10.4$	x: 4.97 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 2.485 m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 29.4$
				x: 4.659 m $\eta = 10.4$	x: 4.97 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 2.485 m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 29.4$
N57/ N69	$\eta = 0.8$	$\eta = 24.2$		x: 3.125 m $\eta = 8.2$	x: 5 m $\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.125 m $\eta = 33.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$	
				x: 3.125 m $\eta = 8.2$	x: 5 m $\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 3.125 m $\eta = 33.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$			
N69/ N70	$\eta = 1.2$		$\eta = 7.0$		x: 1.563 m $\eta = 6.7$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.8$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 1.563 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$
N70/ N71	$\eta = 1.2$		$\eta = 6.9$		x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾		x: 5 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.8$
	N71/ N72	$\eta = 1.1$	$\eta = 6.8$		x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 3.125 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$
N72/ N58	$\eta = 0.7$		$\eta = 26.0$		x: 2.166 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$		$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m		x: 2.166 m $\eta = 35.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 35.0$
	N5/N 10	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 33.6$		x: 3.125 m $\eta = 8.1$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.7$		$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$		x: 3.125 m $\eta = 44.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 44.1$
N10/ N15	$\eta = 1.1$		$\eta = 33.2$		x: 1.563 m $\eta = 6.7$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.8$		$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 1.563 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 41.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N15/ N20	$\eta = 1.1$	$\eta = 33.0$		x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾		x: 0 m $\eta = 38.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 38.5$
N20/ N25	$\eta = 1.1$	$\eta = 33.1$		x: 5 m $\eta = 7.0$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 3.438 m $\eta = 41.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 41.5$
	$\eta = 0.3$	$\eta = 33.4$		x: 2.166 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$		x: 1.856 m $\eta = 43.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 43.4$
N61/ N73	$\eta = 1.0$	$\eta = 24.3$		x: 3.125 m $\eta = 8.2$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$		x: 3.125 m $\eta = 33.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$
	$\eta = 1.1$	$\eta = 7.0$		x: 1.563 m $\eta = 6.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 1.563 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$
N74/ N75	$\eta = 1.1$	$\eta = 6.9$		x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N75/ N76	$\eta = 1.1$		$\eta = 6.8$		x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.125 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$
N76/ N62	$\eta = 0.7$		$\eta = 26.0$		x: 2.166 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.166 m $\eta = 35.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 35.0$
N35/ N77	$\eta = 0.4$		$\eta = 22.7$		x: 5 m $\eta = 5.5$	x: 5 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 28.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 28.8$
N77/ N78	$\eta = 1.7$	$\eta = 4.5$		x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.2$
				x: 5 m $\eta = 4.2$	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		x: 5 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.0$
N79/ N80	$\eta = 1.8$		$\eta = 4.8$		x: 5 m $\eta = 7.3$	x: 5 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.4$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N80/N36	$\eta = 1.4$	$\eta = 24.1$		$x: 4.97$ m $\eta = 9.5$	$x: 4.97$ m $\eta = 3.4$	$x: 0$ m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$x: 2.485$ m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 29.4$
N69/N5	$\eta = 46.4$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 46.4$		
		$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 10.0$		
N65/N57	$\eta = 71.6$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 71.6$		
		$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 21.8$		
N2/N65	$\eta = 21.8$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 21.8$		
N7/N37	$\eta = 56.2$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 56.2$		
N37/N69	$\eta = 13.5$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(4)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(6)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.(7)$	$N.P.(5)$	$N.P.(5)$	$N.P.(8)$	$N.P.(9)$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(3)$	$N.P.(3)$	CUMPLE $\eta = 13.5$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N72/ N30	$\eta = 50.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 50.4$		
N38/ N72	$\eta = 11.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 11.4$		
	$\eta = 60.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 60.3$		
N27/ N68	$\eta = 12.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 12.6$		
N68/ N58	$\eta = 75.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 75.8$		
N58/ N25	$\eta = 7.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 7.4$		
N73/ N5	$\eta = 46.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 46.5$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N35/ N73	$\eta = 13.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 13.5$		
N9/ N35	$\eta = 56.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 56.4$		
	$\eta = 20.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 20.5$		
N77/ N61	$\eta = 71.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 71.7$		
N61/ N10	$\eta = 6.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 6.2$		
N62/ N25	$\eta = 5.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 5.3$		
N80/ N62	$\eta = 75.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 75.8$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N29/ N80	$\eta = 12.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 12.6$		
N24/ N36	$\eta = 60.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 60.3$		
N36/ N76	$\eta = 11.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 11.4$		
N76/ N30	$\eta = 50.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 50.5$		
N82/ N84	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.039 m $\eta = 8.5$	x: 0.039 m $\eta = 5.8$	x: 1.17 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.8$	x: 0.039 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.039 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.8$	x: 0.039 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 14.9$		
N83/ N30	x: 2.399 m $\eta = 1.3$	x: 0.041 m $\eta = 1.6$	x: 2.399 m $\eta = 0.8$	x: 1.22 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.1$	x: 2.399 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.22 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.399 m $\eta = 1.8$	CUMPLE $\eta = 10.2$		
N81/ N85	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.039 m $\eta = 8.5$	x: 0.039 m $\eta = 5.9$	x: 1.17 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.8$	x: 0.039 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.039 m $\eta = 15.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.8$	x: 0.039 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 15.0$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N82/ N38	x: 2.737 m		$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.065 m	x: 0.065 m	x: 0.06 5 m	x: 0.065 m				x: 2.737 m			x: 0.065 m	x: 0.065 m	CUMPLE $\eta = 62.9$
	$\eta = 39.5$		N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.9$	$\eta = 23.4$	$\eta = 1.2$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta = 62.9$		$\eta = 6.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 3.8$	
N60/ N84	x: 2.891 m		$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.068 m	x: 0.068 m	x: 0.06 8 m	x: 0.068 m				x: 0.068 m			x: 0.068 m	x: 0.068 m	CUMPLE $\eta = 40.7$
	$\eta = 25.9$		N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 8.5$	$\eta = 24.2$	$\eta = 1.3$	$\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta = 40.7$		$\eta = 0.8$	$\eta = 1.3$	$\eta = 3.5$	
N83/ N58	x: 3.227 m		x: 0.068 m	x: 0.068 m	x: 3.227 m	x: 0.06 8 m	x: 3.227 m				x: 3.227 m			x: 0.068 m	x: 3.227 m	CUMPLE $\eta = 49.0$
	$\eta = 11.0$		$\eta = 14.5$	$\eta = 10.2$	$\eta = 30.1$	$\eta = 1.4$	$\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta = 49.0$		$\eta = 3.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 4.4$	
N83/ N62	x: 3.227 m		x: 0.068 m	x: 0.068 m	x: 3.227 m	x: 0.06 8 m	x: 3.227 m				x: 3.227 m			x: 0.068 m	x: 3.227 m	CUMPLE $\eta = 46.7$
	$\eta = 11.0$		$\eta = 5.1$	$\eta = 10.2$	$\eta = 29.6$	$\eta = 1.4$	$\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta = 46.7$		$\eta = 3.0$	$\eta = 1.5$	$\eta = 4.4$	
N64/ N85	x: 2.891 m		$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.068 m	x: 0.068 m	x: 0.06 8 m	x: 0.068 m				x: 0.068 m			x: 0.068 m	x: 0.068 m	CUMPLE $\eta = 44.1$
	$\eta = 25.9$		N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 8.5$	$\eta = 22.1$	$\eta = 1.3$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta = 44.1$		$\eta = 0.9$	$\eta = 1.3$	$\eta = 3.3$	
N81/ N36	x: 2.737 m		$N_{Ed} = 0.00$	x: 0.065 m	x: 0.065 m	x: 0.06 5 m	x: 0.065 m				x: 2.737 m			x: 0.065 m	x: 0.065 m	CUMPLE $\eta = 62.9$
	$\eta = 39.5$		N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 8.0$	$\eta = 18.7$	$\eta = 1.2$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$		$\eta = 62.9$		$\eta = 5.6$	$\eta = 1.2$	$\eta = 2.9$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N33/ N39	$\eta = 25.3$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 25.3$	
N1/N 46	$\eta = 24.4$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 24.4$	
	$\eta = 25.5$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 25.5$	
N31/ N40	$\eta = 25.5$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 25.5$	
N3/N 45	$\eta = 24.3$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 24.3$	
N26/ N22	$\eta = 26.0$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 26.0$	
N21/ N27	$\eta = 24.0$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 24.0$	
N8/N 4	$\eta = 31.7$		$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 31.7$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N3/N9	$\eta = 24.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 24.8$		
N28/N24	$\eta = 26.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 26.0$		
	$\eta = 24.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 24.0$		
N26/N44	$\eta = 16.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 16.8$		
N34/N41	$\eta = 20.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 20.4$		
N32/N42	$\eta = 20.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 20.4$		
N28/N43	$\eta = 16.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 16.4$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N44/ N27	x: 3.13 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 35.0$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.5$	CUMPLE $\eta = 82.7$		
N43/ N29	x: 3.13 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 28.0$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 24.0$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 65.3$		
N1/N 7	$\eta = 24.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 24.7$		
N6/N 2	$\eta = 31.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.6$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
<p>Notación:</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_Y: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_Z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_Z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_Y: Resistencia a corte Y</p> <p>M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>$NM_YM_ZM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_t: Resistencia a torsión</p> <p>M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>																

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(7) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

2.6.6. Comprobación teórica de valores teóricos de verificación ELU de una barra determinada.

La barra estudiada, Pilar IPE 400 de 4.5 metros de longitud, se corresponde al pilar con nudos de referencia N11- N48.

Datos del perfil IPE

Perfiles IPE																							
Perfil	Dimensiones								Términos de la sección										Agujeros			Peso p kg/m	
	h mm	b mm	e mm	e ₁ mm	r mm	h ₁ mm	u mm	A cm ²	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _z cm ⁴	I _z cm ⁴	w mm	a mm	e ₂ mm			
IPE 80	80	46	3.8	5.2	5	60	328	7.64	11.6	80.1	20.0	3.24	8.49	3.69	1.05	0.721	118	-	-	3.8	6.00		
IPE 100	100	55	4.1	5.7	7	75	400	10.3	19.7	171	34.2	4.07	15.9	5.79	1.24	1.140	351	-	-	4.1	8.10		
IPE 120	120	64	4.4	6.3	7	93	475	13.2	30.4	318	53.0	4.90	27.7	8.65	1.45	1.770	890	35	-	4.4	10.4		
IPE 140	140	73	4.7	6.9	7	112	551	16.4	44.2	541	77.3	5.74	44.9	12.3	1.65	2.630	1981	40	11	4.7	12.9		
IPE 160	160	82	5.0	7.4	9	127	623	20.1	61.9	869	109	6.58	68.3	16.7	1.84	3.640	3959	44	13	5	15.8		
IPE 180	180	91	5.3	8.0	9	146	698	23.9	83.2	1320	146	7.42	101	22.2	2.05	5.060	7431	48	13	5.3	18.8		
IPE 200	200	100	5.6	8.5	12	159	788	28.5	110	1940	194	8.26	142	28.5	2.24	6.670	12990	52	13	5.6	22.4		
IPE 220	220	110	5.9	9.2	12	178	848	33.4	143	2770	252	9.11	205	37.3	2.48	9.150	22670	58	17	5.9	26.2		
IPE 240	240	120	6.2	9.8	15	190	922	39.1	183	3890	324	9.97	284	47.3	2.69	12.00	37390	65	17	6.2	30.7		
IPE 270	270	135	6.6	10.2	15	220	1040	45.9	242	5790	429	11.2	420	62.2	3.02	15.40	70580	72	21	6.6	36.1		
IPE 300	300	150	7.1	10.7	15	249	1160	53.8	314	8360	557	12.5	604	80.5	3.35	20.10	125900	80	23	7.1	42.2		
IPE 330	330	160	7.5	11.5	18	271	1250	62.6	402	11770	713	13.7	788	98.5	3.55	26.50	199100	85	25	7.5	49.1		
IPE 360	360	170	8.0	12.7	18	299	1350	72.7	510	16270	904	15.0	1040	123	3.79	37.30	313600	90	25	8	57.1		
IPE 400	400	180	8.6	13.5	21	331	1470	84.5	654	23130	1160	16.5	1320	146	3.95	48.30	490000	95	28	8.6	66.3		
IPE 450	450	190	9.4	14.6	21	379	1610	98.8	851	33740	1500	18.5	1680	176	4.12	65.90	791000	100	28	9.4	77.6		
IPE 500	500	200	10.2	16.0	21	426	1740	116	1100	48200	1930	20.4	2140	214	4.31	91.80	1249000	110	28	10.2	90.7		
IPE 550	550	210	11.1	17.2	24	488	1880	134	1390	67120	2440	22.3	2670	254	4.45	122.0	1884000	115	28	11.1	106		
IPE 600	600	220	12.0	19.0	24	514	2010	155	1760	92080	3070	24.3	3390	308	4.66	172.0	2846000	120	28	12.0	122		

A = Área de la de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X.
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X.
 $W_x = 2I_x : h$. Módulo resistente de la sección, respecto a X.
 $i_x = (I_x : A)^{0.5}$. Radio de giro de la sección, respecto a X.
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.
 $W_y = 2I_y : b$. Módulo resistente de la sección, respecto a Y.
 $i_y = (I_y : A)^{0.5}$. Radio de giro de la sección, respecto a Y.
 I_z = Módulo de torsión de la sección.
 I_z = Módulo de alabeo de la sección.
 u = Perímetro de la sección.
 a = Diámetro del agujero del roblón normal.
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.
 h_1 = Altura de la parte plana del alma.
 p = Peso por metro.

Ilustración 28: Datos perfil IPE

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.590 m	1.179 m	1.769 m	2.358 m	2.948 m	3.538 m	4.127 m	4.717 m	
N16/N17	Acero laminado	N _{mín}	-53.130	-52.800	-52.471	-52.141	-51.811	-51.481	-51.152	-50.822	-50.492	
		N _{máx}	25.799	25.995	26.190	26.386	26.581	26.777	26.972	27.167	27.363	
		V _y _{mín}	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382
		V _y _{máx}	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382
		V _z _{mín}	-26.304	-26.932	-27.560	-28.188	-28.816	-29.444	-30.073	-30.701	-31.329	-31.957
		V _z _{máx}	20.545	18.503	16.461	14.420	12.378	14.958	18.183	21.933	27.484	33.035
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-66.45	-50.76	-34.69	-18.67	-4.98	-7.57	-16.67	-28.26	-41.69	-55.12
		M _y _{máx}	37.95	26.43	16.13	8.69	9.62	21.80	35.44	51.48	70.76	90.04
		M _z _{mín}	-1.91	-1.68	-1.46	-1.23	-1.01	-0.78	-0.56	-0.33	-0.11	0.11
		M _z _{máx}	1.91	1.69	1.46	1.23	1.01	0.78	0.56	0.33	0.11	0.11

Tabla 6: Envoltentes de los esfuerzos en barra N11-N48.

En la siguiente imagen, se muestran los datos generales generados por el programa Cype de la barra que se va a analizar según la normativa vigente CTE DB EA-E.

Perfil: IPE 400 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽²⁾
					I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
	N11	N48	4.500	84.50	23130.00	1318.00	51.28
	<i>Notas:</i>						
	<i>(1) Inercia respecto al eje indicado</i>						
	<i>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</i>						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.42	1.66	1.00	0.42		
	L _K	1.900	7.470	4.500	1.900		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C _i	-		1.000			
	<i>Notación:</i>						
	β : Coeficiente de pandeo LK: Longitud de pandeo (m)						
	C _m : Coeficiente de momentos						

C1: Factor de modificación para el momento crítico

Ilustración 29: Propiedades del perfil.

Se trata de una barra de Acero S275, de perfil IPE 400 de 4.50 metros de longitud, delimitada por los nudos N11 (inferior) y N48 (superior).

En la siguiente imagen, se encuentra una tabla resumen de los parámetros analizados en la barra y los resultados obtenidos en el programa Cype. Se observa que todos los resultados obtenidos son valores aceptables dentro de los contemplados en los diferentes artículos de la normativa de aplicación.

Estos resultados van a ser contrastados con los cálculos mostrados a continuación en

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	λ_{cr}	N	N _c	M _x	M _z	V _x	V _y	M _x V _x	M _y V _y	NM _x M _z	NM _x M _y V _x V _y	M	M _x V _x	M _y V _y	
N11/N48	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} > \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 4.5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 45.7$	x: 4.5 m $\eta = 2.6$	x: 4.5 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.5 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.7$

Nota:
 λ : Limitación de esbeltez
 λ_{cr} : Absolutura del alma inducida por el ala comprimida
 N_c : Resistencia a tracción
 N : Resistencia a compresión
 M_x : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_x : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_x V_x$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_y V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_x M_z$: Resistencia a flexión y axial combinados
 $NM_x M_y V_x V_y$: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados
 M : Resistencia a torsión
 $M_x V_x$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_y V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

Ilustración 30: Comprobaciones obtenidas por Cype que se proceden a contrastar.

el apartado siguiente, para verificar su validez.

En los anteriores apartados del documento se muestra que todas las comprobaciones según normativa que se realizan en los cálculos de la estructura cumplen óptimamente. Como el proceso de comprobación es muy similar para todas las barras, se decide mostrar las comprobaciones teóricas que se realizan con respecto a una de ellas, en base a los artículos establecidos por las normativas consideradas. Así se evita alargar innecesariamente la extensión del documento.

Se muestra el artículo referido a la comprobación realizada y el proceso seguido.

Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 (Tabla 6.3): Limitación de esbeltez.

Los artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 del CTE DB SE-A establecen que la esbeltez reducida, $\bar{\lambda}$, de las barras comprimidas deben ser inferior a 2 unidades, según la ecuación (I):

$$(I) \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

Se procede a calcular los datos necesarios para calcular la esbeltez reducida de la barra de estudio:

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 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1,2 o 3.

En este caso, el área $A=84.50 \text{ cm}^2$

- f_y : Límite elástico. Se obtiene de la tabla 4.1. del CTE DB SE-A.

$$f_y=275.00 \text{ MPa}$$

- N_{cr} , axil crítico elástico de pandeo.

$$N_{cr}= 3169.06 \text{ kN.}$$

El axil crítico de pandeo elástico, N_{cr} , es el menor de los valores obtenidos en los siguientes casos a), b) y c). En este caso el valor corresponde al caso c).

El caso a) contempla el axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

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

$$N_{cr,y}=8591.19 \text{ kN}$$

El caso b) contempla el axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

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

$$N_{cr,z}=7567.06 \text{ kN}$$

El caso c) contempla el axil crítico elástico de pandeo por torsión.

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

c)

$$N_{cr,t}=3169.06 \text{ kN}$$

Para calcular los resultados de las ecuaciones anteriormente planteadas, se han utilizado los siguientes datos:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	23130.00 <i>cm</i> ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	1318.00 <i>cm</i> ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	51.28 <i>cm</i> ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	490000.00 <i>cm</i> ⁶
E : Módulo de elasticidad.	210000 MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	81000 MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	7.47 m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	1.90 m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	17.01 m

Tabla 7: Datos obtenidos de los cálculos realizados.

A parte, se procede a calcular el radio de giro polar de la sección bruta respecto al centro de torsión, i_0 .

Siendo:

i_y : Radios de giro de la sección bruta, respecto al eje principal de inercia Y.	16.54 cm
i_z : Radio de giro de la sección bruta, respecto al eje principal de inercia Z.	3.95 cm
y_0 : Coordenada del centro de torsión en la dirección del eje principal Y, relativo al centro de gravedad de la sección.	0 cm
z_0 : Coordenada del centro de torsión en la dirección del eje principal Z, relativo al centro de gravedad de la sección.	0 cm

Siendo (II) la ecuación para obtener el radio de giro polar de la sección bruta, i_0 .

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

(II)

Aplicando los datos de la tabla en la ecuación (II), obtenemos:

$$i_0 = 17.01 \text{ cm.}$$

Introduciendo los datos obtenidos a la ecuación (I), se obtiene el resultado de la esbeltez reducida de la barra.

$$\bar{\lambda} = 0.86$$

Con un valor final de $\bar{\lambda} = 0.86$, al ser la esbeltez reducida menor que 2, se concluye que la barra cumple con la normativa aplicada en lo referente a la **esbeltez reducida de la barra**.

Artículo 6.2.3: Resistencia a tracción.

Se debe satisfacer:

$$(I) \eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

Con los valores obtenidos, se comprueba que:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{42.61 \text{ kN}}{2213.10 \text{ kN}} = 0.019 \leq 1$$

Por lo que se cumplen las condiciones impuestas por la normativa.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N48, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

Se calculan los siguientes parámetros:

- Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo, $N_{t,Ed}$:

$$N_{t,Ed} = 42.61 \text{ kN}$$

Por otro lado, la resistencia de cálculo a tracción, $N_{t,Rd}$, viene dada por:

$$(II) \quad N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Tras introducir los valores mostrados a continuación, se obtiene el valor de la resistencia de cálculo a tracción:

$$N_{t,Rd} = 2213.10 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección transversal bruta de la barra.

En este caso, el área $A = 84.50 \text{ cm}^2$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. Para calcular este parámetro, es necesario conocer el límite elástico y el coeficiente parcial de seguridad del material que se está estudiando.

$$(III) \quad f_{yd} = (f_y) / (\gamma_{M0})$$

Siendo:

- f_y : Límite elástico. Se obtiene de la tabla 4.1. del CTE DB SE-A.

$$f_y = 275.00 \text{ MPa}$$

- γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

Con los datos mostrados, y planteando la ecuación (III), podemos determinar el valor de la resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = (f_y) / (\gamma_{M0}) = (275 \text{ MPa}) / (1.05) = 261.90 \text{ MPa}$$

Artículo 6.2.5: Resistencia a compresión.

Se debe satisfacer:

$$(I) \quad \eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

Se cumple la condición ya que $\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{62.58 \text{ kN}}{2213.10 \text{ kN}} = 0.028 \leq 1$

$$(II) \quad \eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

Se cumple la condición ya que $\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{62.58 \text{ kN}}{1525.13 \text{ kN}} = 0.041 \leq 1$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones:

$$1.35 * PP + 1.5 * V(0^\circ)H4 + 0.75 * N(EI).$$

Se proceden a calcular los siguientes datos:

- Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo, $N_{c,Ed}$:

$$N_{c, Ed} = 62,58 \text{ kN}$$

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

$$(III) \quad N_{c, Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Tras introducir los valores mostrados a continuación, se obtiene el valor de la resistencia de cálculo a compresión:

$$N_{c, Rd} = 2213,10 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1,2 o 3. Con el termino clase se hace referencia a la clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos en una sección. En el caso de estudio, la barra es de **clase 3**.

En este caso, el área $A=84,50 \text{ cm}^2$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. Para calcular este parámetro, es necesario conocer el límite elástico y el coeficiente parcial de seguridad del material que se está estudiando.

$$(IV) \quad f_{yd} = (f_y) / (Y_{M0})$$

Siendo:

- f_y : Límite elástico. Se obtiene de la tabla 4.1. del CTE DB SE-A.

$$f_y = 275,00 \text{ MPa}$$

- Y_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$Y_{M0} = 1,05$$

Con los datos mostrados, y planteando la ecuación (IV), podemos determinar el valor de la resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = (f_y) / (Y_{M0}) = (275 \text{ MPa}) / (1,05) = 261,90 \text{ MPa}$$

Artículo 6.3.2: Resistencia a pandeo.

Se realiza la comprobación de resistencia a pandeo en una barra comprimida, $N_{b,Rd}$. Dicha comprobación viene dada por la expresión (I):

$$(I) \quad N_{b,Rd} = A * f_{yd} * \chi$$

Donde:

- A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1,2 o 3.

A: Área de la sección bruta de la sección	84.50 cm ²
---	-----------------------

- f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$(II) \quad f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero	261.90 MPa
---	------------

Siendo:

- f_y : Límite elástico del material, obtenido de la tabla 4.1. del CTE DB SE-A.

f_y : Límite elástico del material	275.00 MPa
--------------------------------------	------------

- Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material	1.05
---	------

Los parámetros presentados y los valores obtenidos a continuación se calculan con respecto al eje Y, al eje Z y con respecto al eje de torsión.

- χ : Coeficiente de reducción por pandeo. El coeficiente de reducción por pandeo viene dado por la ecuación (III) y debe cumplir la desigualdad planteada:

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

χ_y Coeficiente de reducción de pandeo con respecto al eje Y	0.92
χ_z Coeficiente de reducción de pandeo con respecto al eje Y	0.86
χ_T Coeficiente de reducción de pandeo por torsión	0.69

Siendo

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

(IV)

Φ_y Coeficiente con respecto al eje Y	0.67
Φ_z Coeficiente con respecto al eje Y	0.71
Φ_t Coeficiente por torsión	0.98

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y Coeficiente de imperfección elástica con respecto al eje Y	0.21
α_z Coeficiente de imperfección elástica con respecto al eje Y	0.34
α_t Coeficiente de imperfección elástica por torsión	0.34

A continuación, se calcula el otro parámetro requerido, la esbeltez reducida, $\bar{\lambda}$:

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

(V)

Previamente se consideran los valores del axil crítico elástico de pandeo N_{cr} , y se elige el menor de entre los valores considerados:

$N_{cr,y}$ Axil crítico elástico de pandeo por flexión con respecto al eje Y	8591.19 kN
$N_{cr,z}$ Axil crítico elástico de pandeo por flexión con respecto al eje Y	7567.06 kN
$N_{cr,t}$ Axil crítico elástico de pandeo por flexión por torsión	3169.06 kN

Se considera $N_{cr,t} = 3169.06$ kN como valor del axil crítico elástico de pandeo N_{cr} .

Con los datos calculados, se obtienen los siguientes resultados en función del eje considerado:

$\bar{\lambda}_y$ Coeficiente de imperfección elástica con respecto al eje Y	0.52
$\bar{\lambda}_z$ Coeficiente de imperfección elástica con respecto al eje Y	0.55
$\bar{\lambda}_t$ Coeficiente de imperfección elástica por torsión	0.86

Tras el cálculo de todos los parámetros necesarios, podemos calcular mediante la ec. (I) el valor de la resistencia de cálculo a pandeo para la barra IPE 400.

$$N_{b,Rd} = 84.50 \text{ cm}^2 * 261.90 \text{ MPa} * 0.69 = N_{b,Rd} = 1525.13 \text{ kN}$$

Artículo 6.2.6: Resistencia a flexión eje Y.

Se debe satisfacer:

$$(I) \quad \eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Se cumple la condición ya que $\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{62.58 \text{ kN}}{2213.10 \text{ kN}} = 0.30 \leq 1$

$$(II) \quad \eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

Se cumple la condición ya que $\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{62.58 \text{ kN}}{1525.13 \text{ kN}} = 0.457 \leq 1$

Puede comprobarse que el elemento estudiado cumple con los requerimientos contemplados, pudiéndose asegurar así los resultados obtenidos por el programa.

2.7 Uniones.

En este apartado se explica el diseño y cálculo de las uniones de la nave industrial. Las uniones se han realizado mediante el módulo correspondiente de CYPE 3D.

Las uniones son una parte fundamental de la estructura y hay que estudiar con detenimiento, ya que deben soportar y transmitir grandes esfuerzos. Además, en la mayoría de las ocasiones presentan un comportamiento no lineal y complejo, por lo que en algunas ocasiones el análisis se aproxima con simplificaciones del lado de la seguridad.

Las uniones pueden ejecutarse mediante el uso de soldaduras o tornillos. En el caso de la estructura del presente proyecto, las uniones van a ser de ambos tipos, en función de las necesidades identificadas.

2.7.1 Tipos de uniones calculadas: descripción y esquema

A continuación, se exponen las diferentes uniones utilizadas (se expone un ejemplo por cada tipo) en los distintos elementos estructurales de la nave industrial.

- Unión de los Pilares

Para la unión de los pilares (unión 45) de la estructura con la cimentación se emplea una placa base de dimensiones de unas dimensiones de 350x550 mm, con un espesor de 20 mm. Esta placa de anclaje esta atornillada mediante 4 pernos de prolongación recta de una longitud de 55 cm y un diámetro de 20 mm.

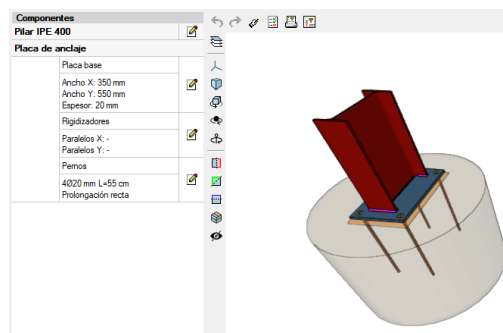


Ilustración 31: Unión de los pilares

- Dinteles

En el caso de los dinteles también se emplea unión atornillada y con cordón de soldadura, la cabeza de los dinteles se une directamente mediante chapas frontales (S275) de dimensiones 210x440x14mm que son atornilladas mediante 6 tornillos de acero M16X60.

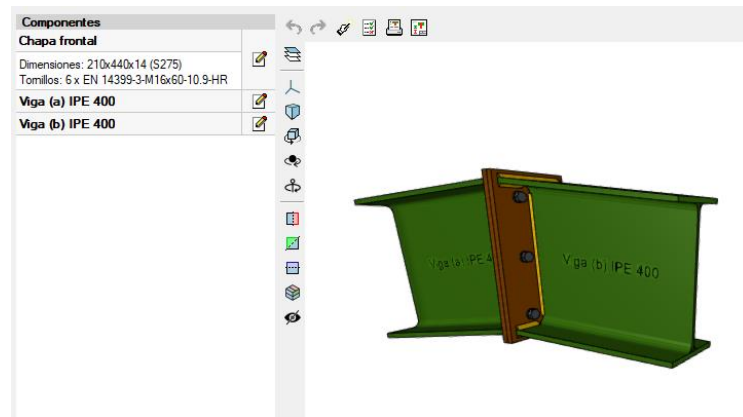


Ilustración 32: Unión de los dinteles

- Cruces de San Andrés

Para la unión de los tirantes que conforman las cruces de San Andrés se emplea un perfil angular de 70x8 cm.

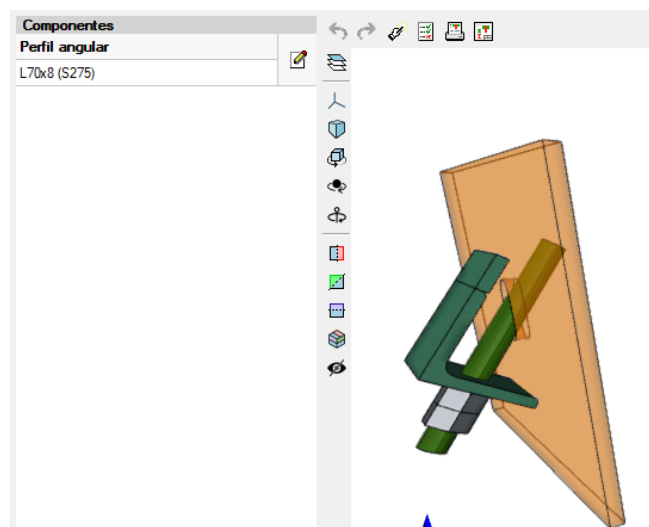


Ilustración 33: Unión cruces de San Andrés.

- Unión viga al ala del pilar:

Unión soldada con chapa frontal (S275) de dimensiones 180x44x14mm atornillada por 6 tornillos M16x55.

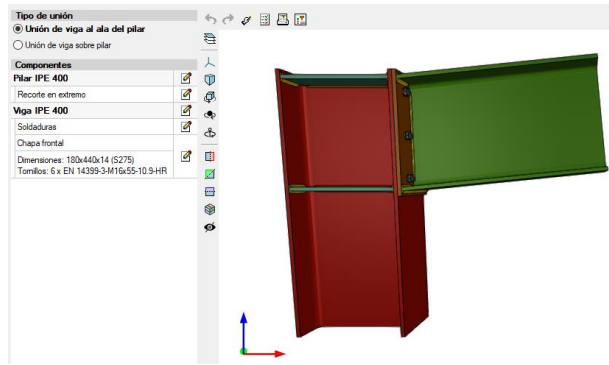


Ilustración 34: Unión viga-pilar.

2.8 Cimentación.

Finalmente se plantea el cálculo y diseño de la cimentación de la nave. Este proceso se ha realizado con el software Cype 3D, con el módulo de cimentación.

La cimentación que se va a emplear para este edificio industrial es superficial ya que la profundidad de la cimentación no supera los 2 metros, se va a realizar mediante el uso de zapatas.

Las zapatas se encuentran en las bases de los pilares y están unidas entre sí por las vigas de atado, tal y como se puede observar en la siguiente figura de planta de la nave:

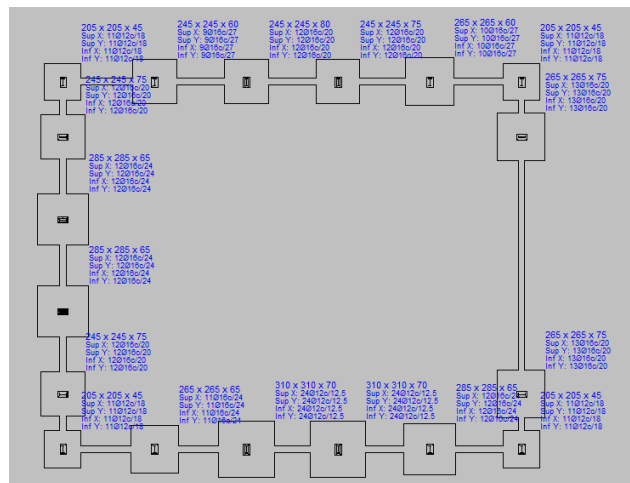


Ilustración 35: Plano de cimentación de la nave industrial.

A la hora de dimensionar el tamaño de las zapatas, se optó por optimizar el tamaño de cada una de ellas. Es por eso por lo que no hay una dimensión estándar de zapata.

2.8.1 Relación de zapatas y vigas de atado.

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N26 y N28	<p>Zapata rectangular excéntrica</p> <p>Ancho inicial X: 102.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 102.5 cm</p> <p>Ancho final X: 102.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 102.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 205 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 205 cm</p> <p>Canto: 45 cm</p>	<p>Sup X: 11Ø12c/18</p> <p>Sup Y: 11Ø12c/18</p> <p>Inf X: 11Ø12c/18</p> <p>Inf Y: 11Ø12c/18</p>
N6	<p>Zapata rectangular excéntrica</p> <p>Ancho inicial X: 132.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 132.5 cm</p> <p>Ancho final X: 132.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 132.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 265 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 265 cm</p> <p>Canto: 65 cm</p>	<p>Sup X: 11Ø16c/24</p> <p>Sup Y: 11Ø16c/24</p> <p>Inf X: 11Ø16c/24</p> <p>Inf Y: 11Ø16c/24</p>

Referencias	Geometría	Armado
N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 245 cm Ancho zapata Y: 245 cm Canto: 60 cm	Sup X: 9Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/27 Inf X: 9Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/27
N11 y N16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 155 cm Ancho inicial Y: 155 cm Ancho final X: 155 cm Ancho final Y: 155 cm Ancho zapata X: 310 cm Ancho zapata Y: 310 cm Canto: 70 cm	Sup X: 24Ø12c/12.5 Sup Y: 24Ø12c/12.5 Inf X: 24Ø12c/12.5 Inf Y: 24Ø12c/12.5

Referencias	Geometría	Armado
N13	<p>Zapata rectangular excéntrica</p> <p>Ancho inicial X: 122.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 122.5 cm</p> <p>Ancho final X: 122.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 122.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 245 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 245 cm</p> <p>Canto: 80 cm</p>	<p>Sup X: 12Ø16c/20</p> <p>Sup Y: 12Ø16c/20</p> <p>Inf X: 12Ø16c/20</p> <p>Inf Y: 12Ø16c/20</p>
N18, N31 y N33	<p>Zapata rectangular excéntrica</p> <p>Ancho inicial X: 122.5 cm</p> <p>Ancho inicial Y: 122.5 cm</p> <p>Ancho final X: 122.5 cm</p> <p>Ancho final Y: 122.5 cm</p> <p>Ancho zapata X: 245 cm</p> <p>Ancho zapata Y: 245 cm</p> <p>Canto: 75 cm</p>	<p>Sup X: 12Ø16c/20</p> <p>Sup Y: 12Ø16c/20</p> <p>Inf X: 12Ø16c/20</p> <p>Inf Y: 12Ø16c/20</p>

Referencias	Geometría	Armado
N21, N55 y N56	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 142.5 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 142.5 cm Ancho final Y: 142.5 cm Ancho zapata X: 285 cm Ancho zapata Y: 285 cm Canto: 65 cm	Sup X: 12Ø16c/24 Sup Y: 12Ø16c/24 Inf X: 12Ø16c/24 Inf Y: 12Ø16c/24
N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 60 cm	Sup X: 10Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 10Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27

Referencias	Geometría	Armado
N32 y N34	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 75 cm	Sup X: 13Ø16c/20 Sup Y: 13Ø16c/20 Inf X: 13Ø16c/20 Inf Y: 13Ø16c/20

Comprobación de la zapata referencia N3.

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0164808 MPa	Cumple

Referencia: N3

Dimensiones: 205 x 205 x 45

Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0173637 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 305.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.85 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 19.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 7.36 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.98 kN	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 44.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N3:	Calculado: 39 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N3

Dimensiones: 205 x 205 x 45

Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N3

Dimensiones: 205 x 205 x 45

Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X):	319.02 kN	
- Cortante de agotamiento (En dirección Y):	319.02 kN	

Comprobación zapata de referencia N13

Referencia: N13		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.061803 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0783819 MPa	Cumple

Referencia: N13

Dimensiones: 245 x 245 x 80

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.1239 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4074.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 59.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 38.36 kN	Cumple

Referencia: N13

Dimensiones: 245 x 245 x 80

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 53.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 70 cm	
- N13:	Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N13

Dimensiones: 245 x 245 x 80

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N13

Dimensiones: 245 x 245 x 80

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 596.94 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 596.94 kN		

Dado que todas las zapatas cumplen los valores de comprobación establecidos, y todas las comprobaciones se realizan de igual manera, se ha decidido adjuntar las comprobaciones generadas de dos zapatas distintas (N3 y N13). Se observa que cumplen con todos los requerimientos según la norma establecida.

De igual manera, se va a mostrar la comprobación de una viga de atado, ya que todas las vigas de atado se han seleccionado de la misma dimensión, para facilitar tareas posteriores relativas a la construcción.

Viga de atado C1.1 (N32-N28)

Referencia: C.1.1 [N32-N28] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N32-N28] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/25

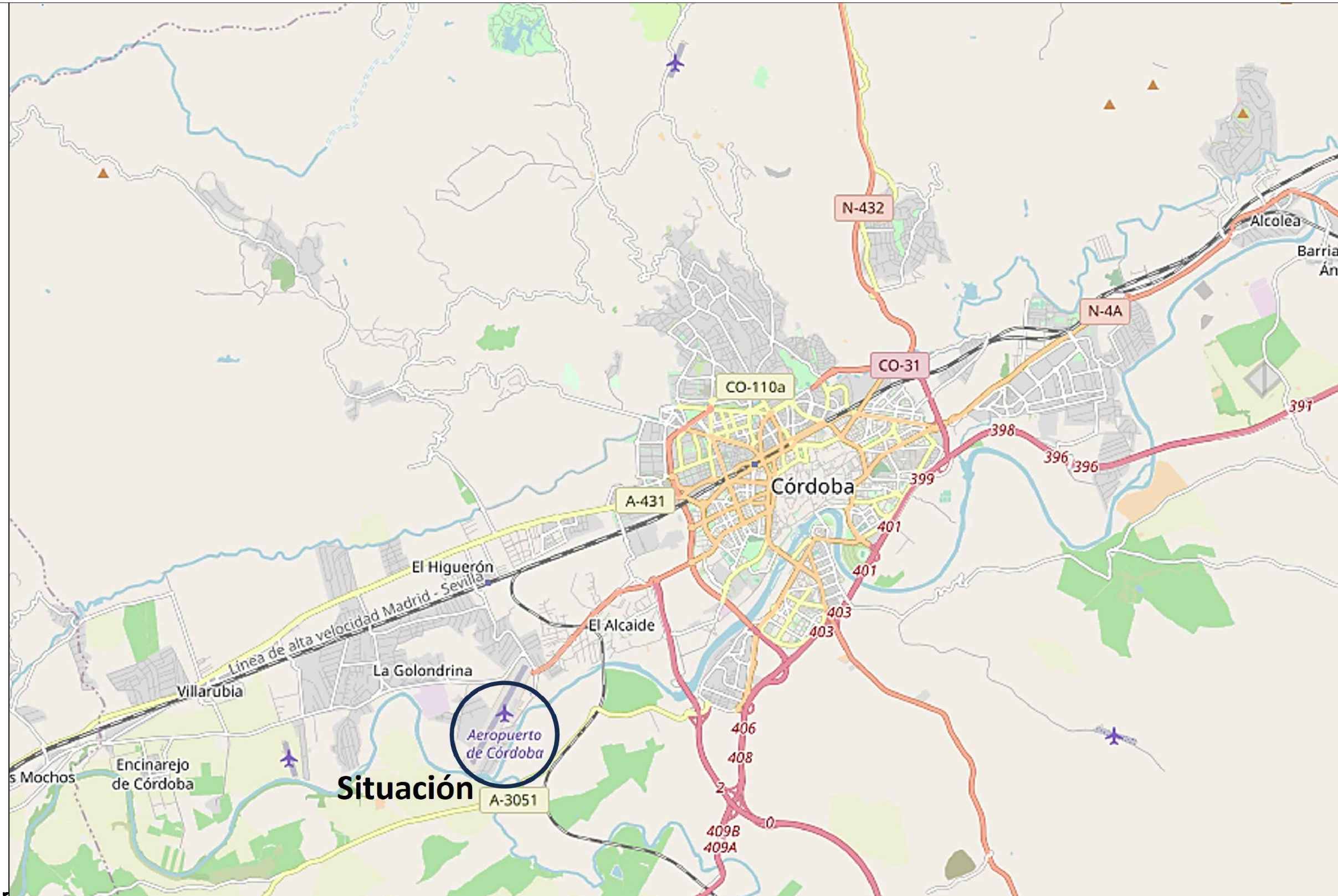
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3):
Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)

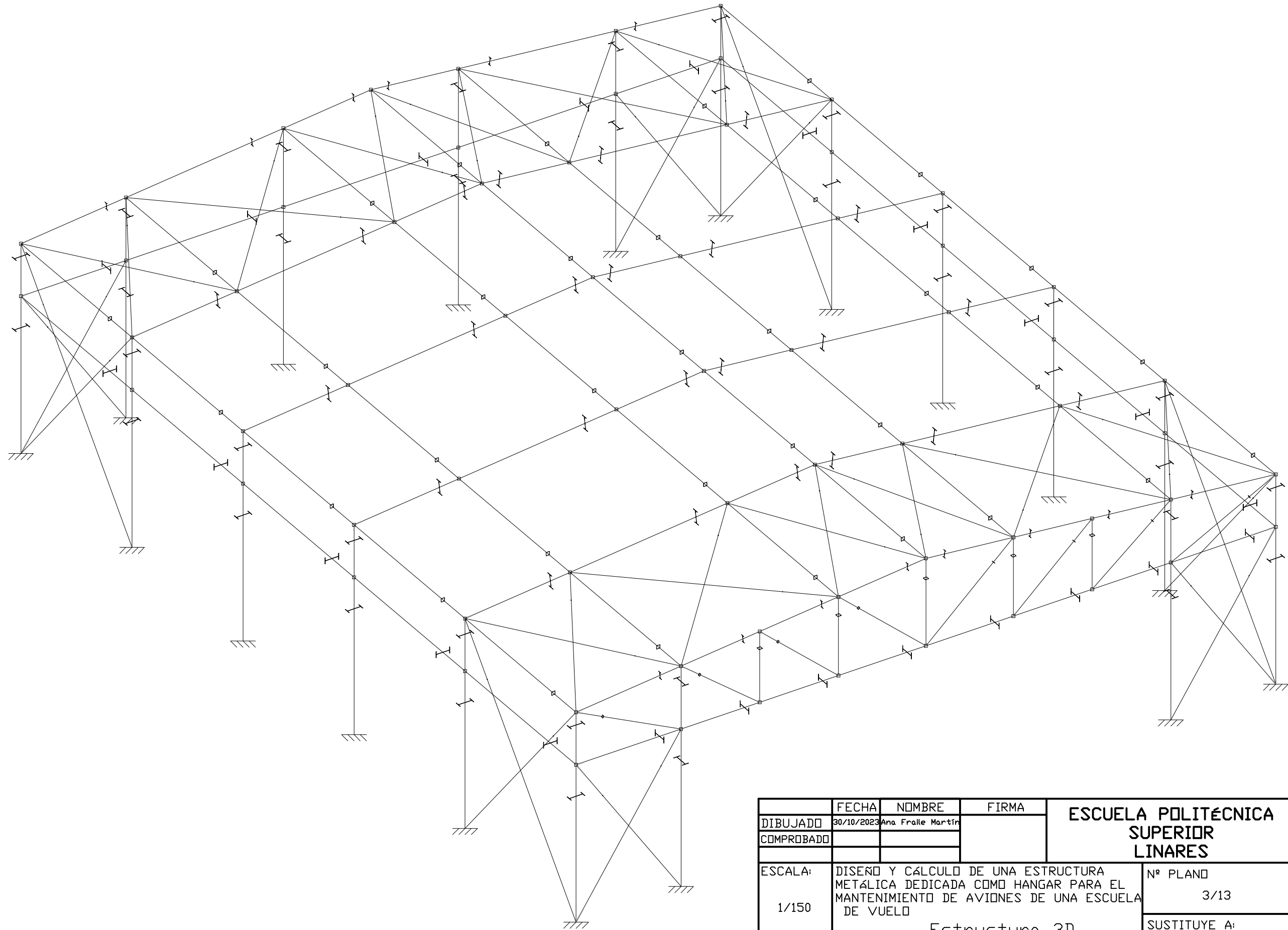
3. PLANOS.



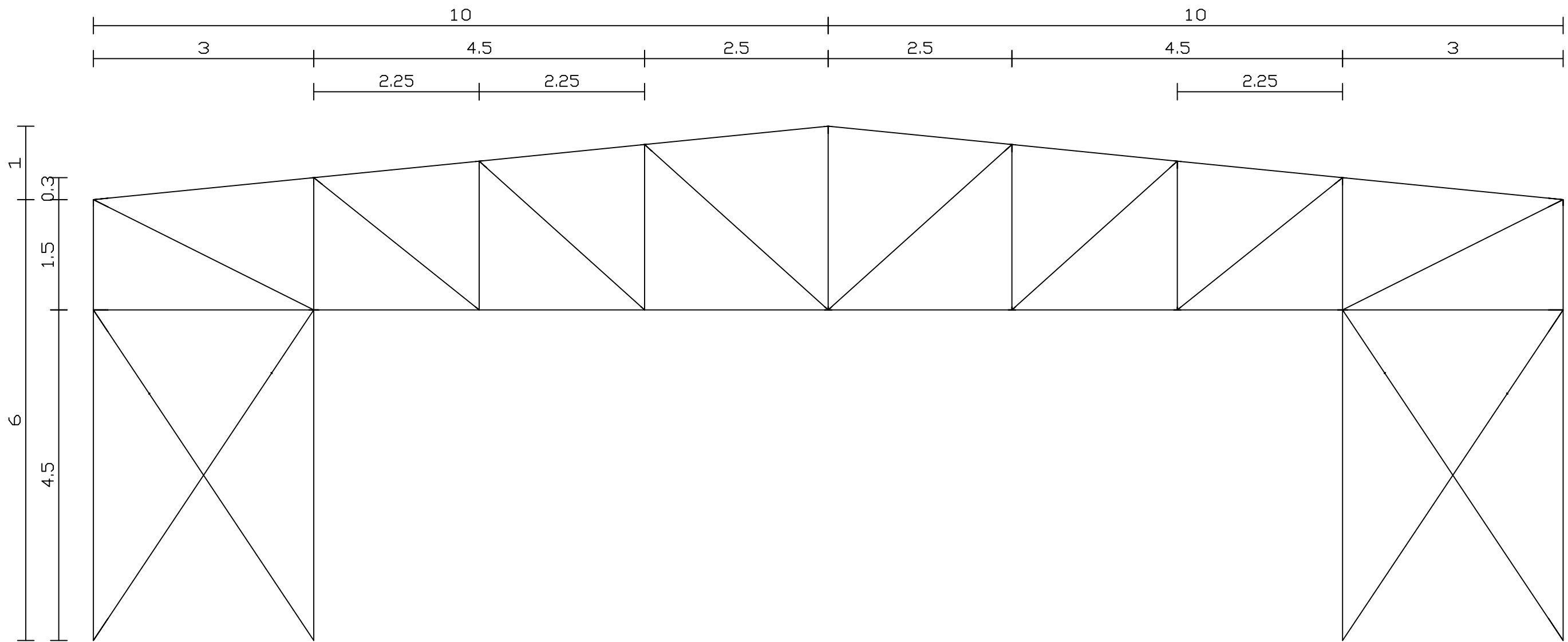
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO
1/50000	SITUACIÓN DE LA NAVE			1/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



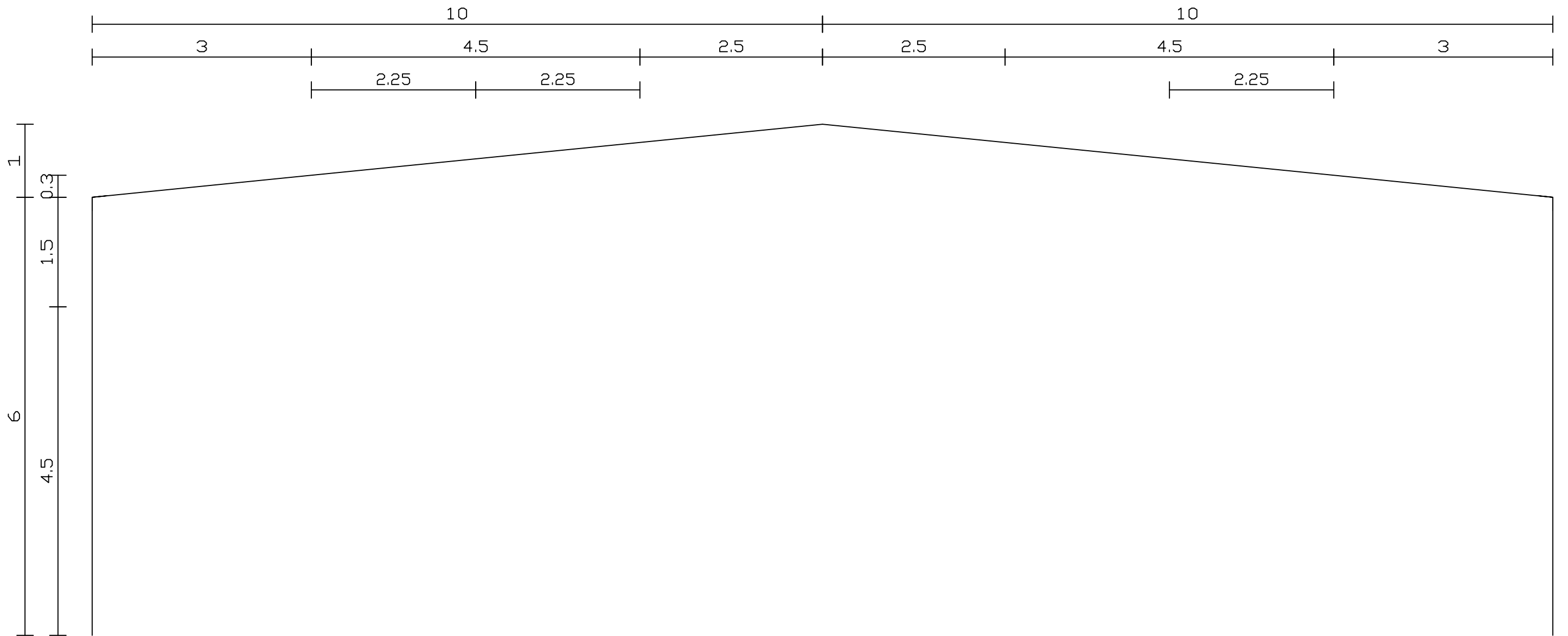
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO 2/13
N/A	EMPLAZAMIENTO			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



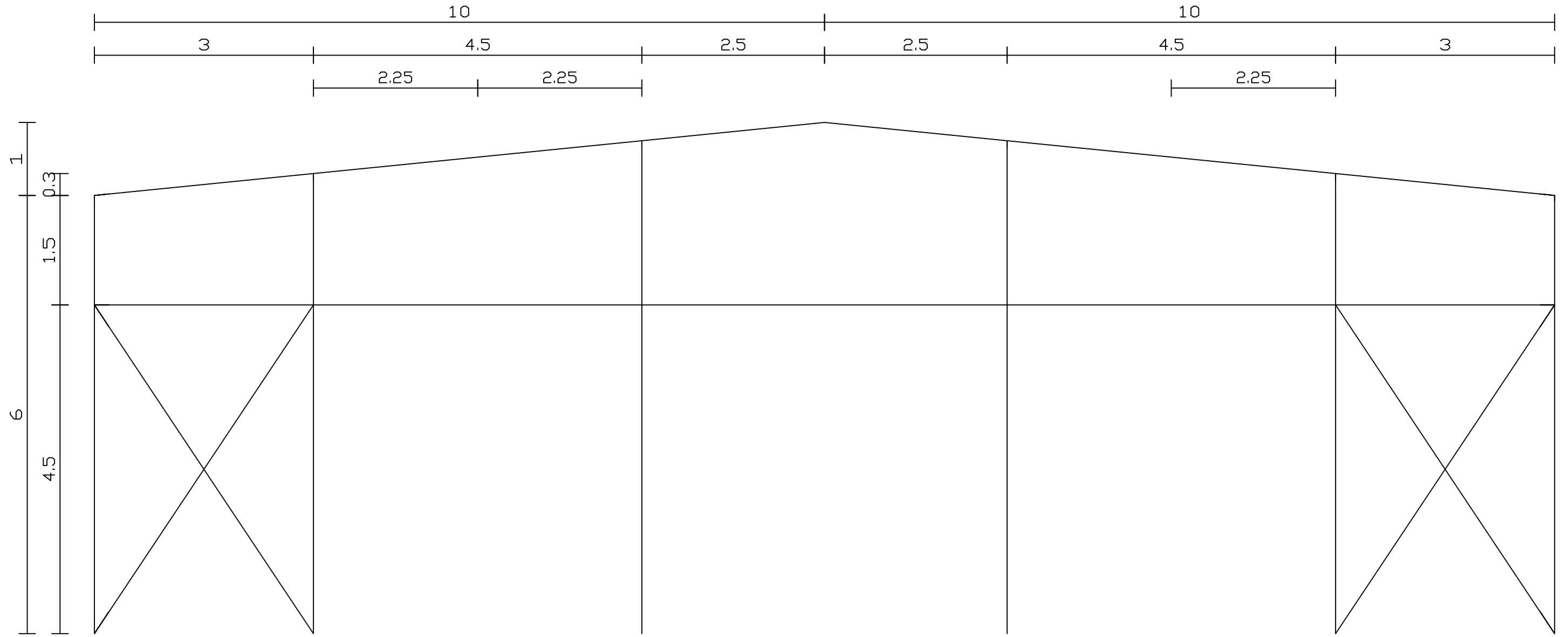
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO 3/13
1/150	Estructura 3D			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



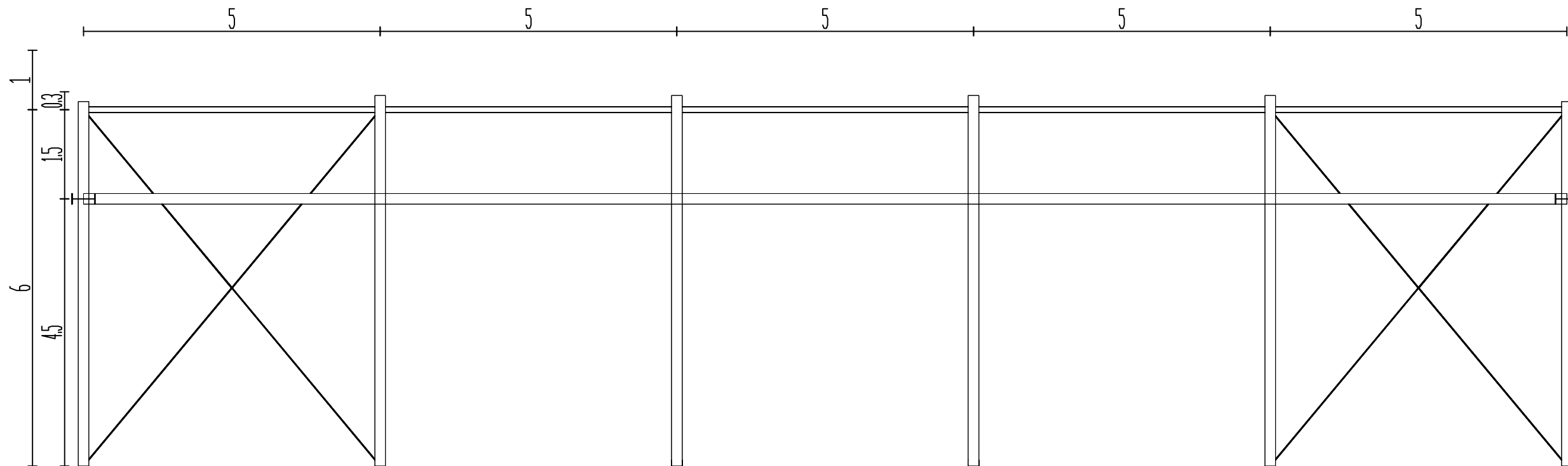
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
COMPROBADO	20/10/2003	José Fraile Martín		
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO 4/13
1/300	Pórtico Frontal			SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



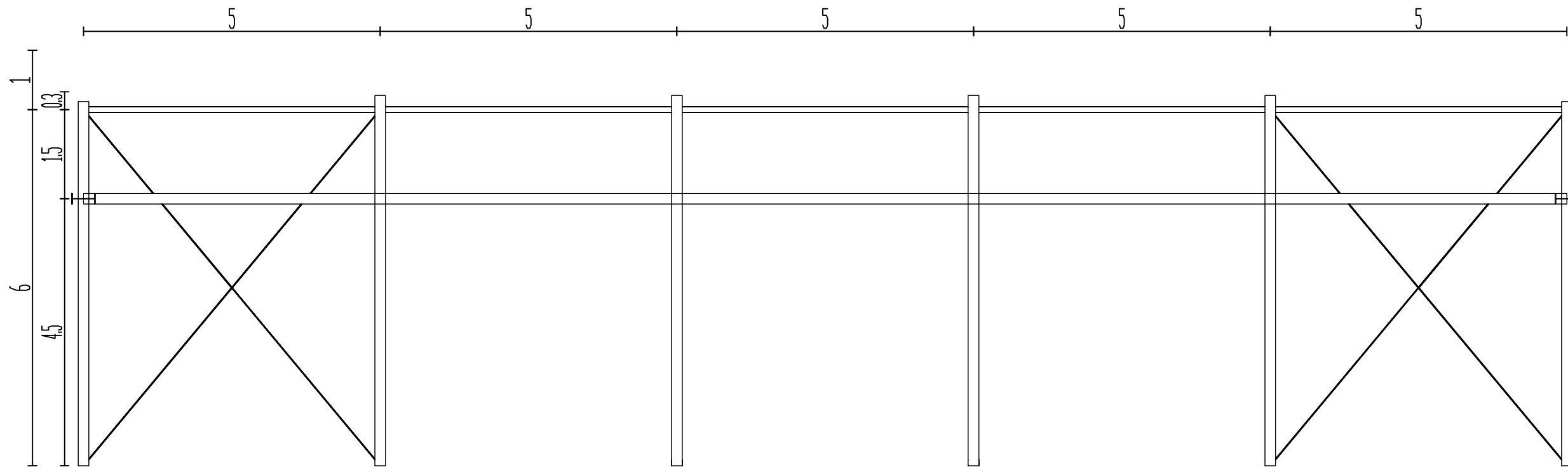
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINAES
COMPROBADO	20/10/2023	Ana Fraile Martín		
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO 5/13
1/300	Pórtico 1			SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/10/2003	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				Nº PLANO 6/13
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			SUSTITUYE A:
1/300	Pórtico trasero			SUSTITUIDO POR:

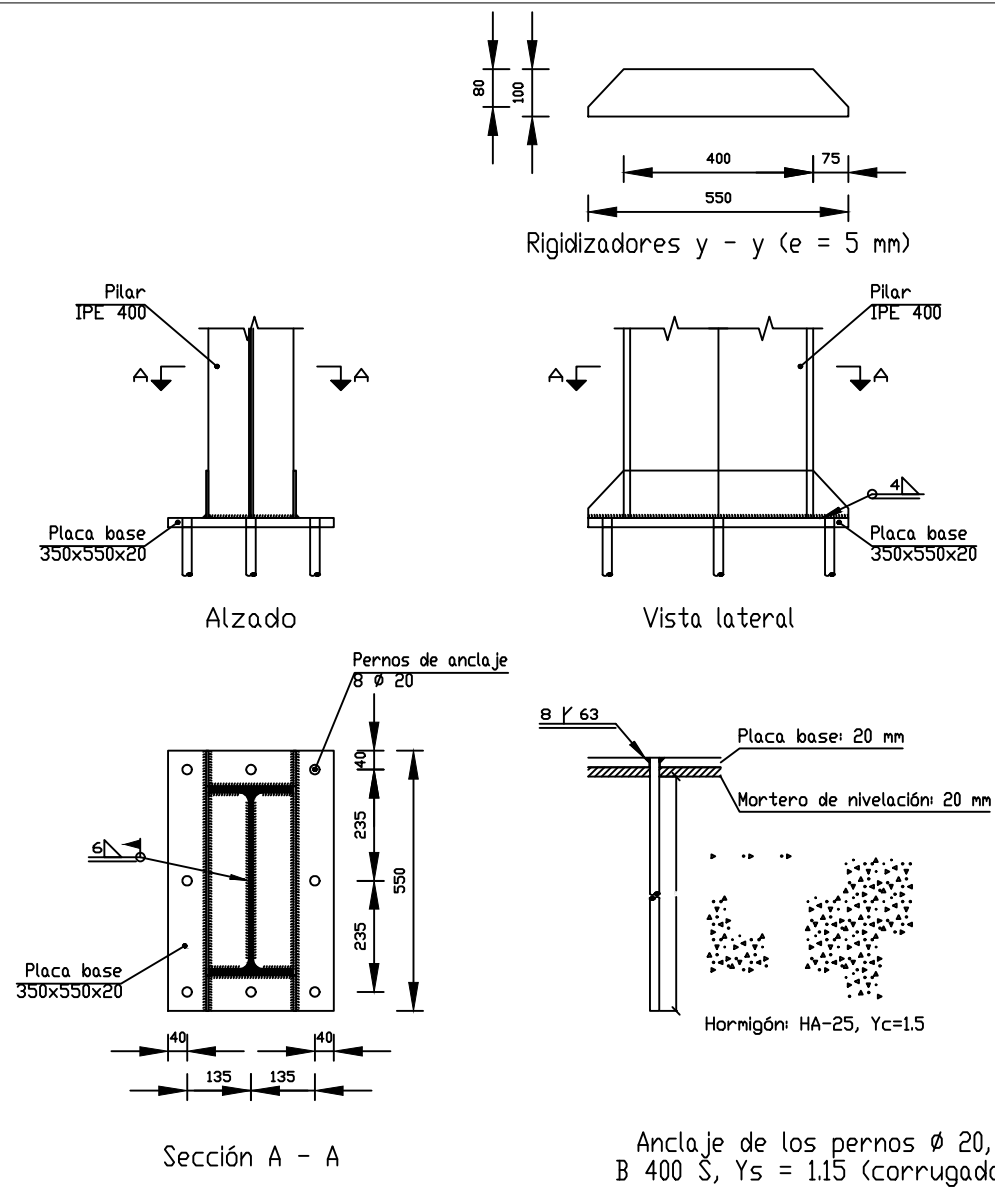


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINAES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO
1/150	LATERAL IZQUIERDO			7/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO
1/150	LATERAL DERECHO			8/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

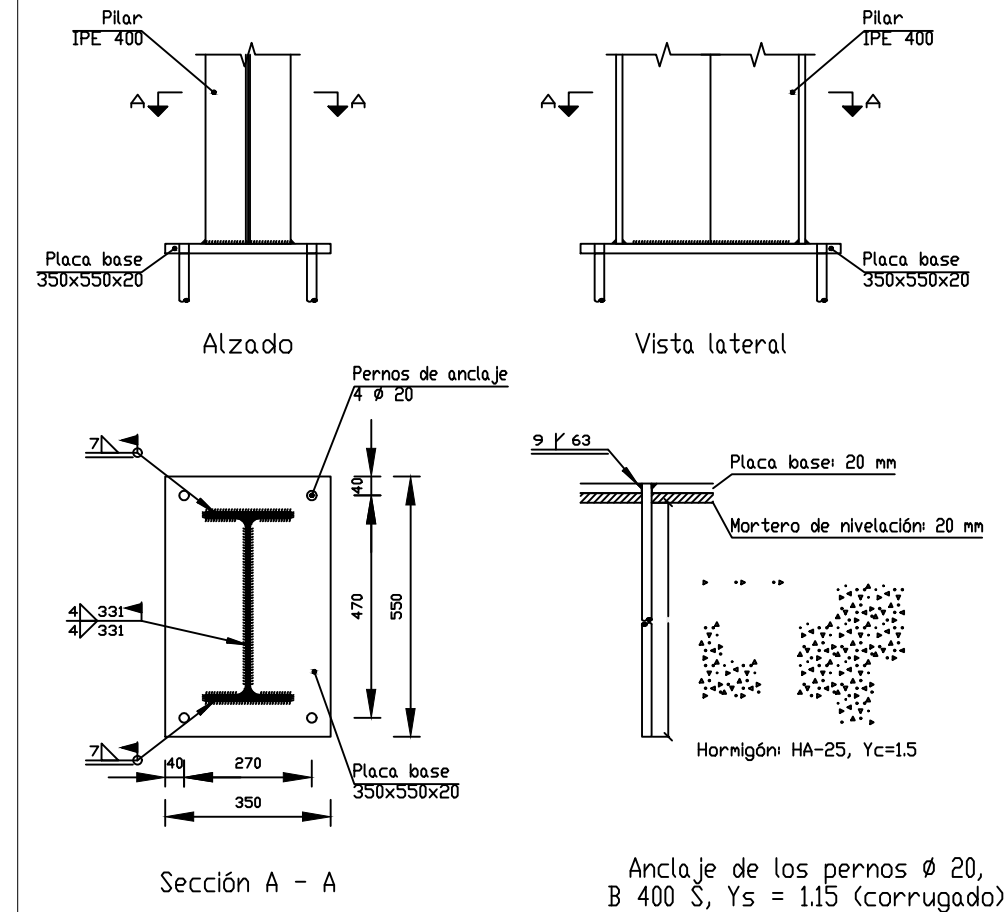
Tipo 34



Escala 1:20

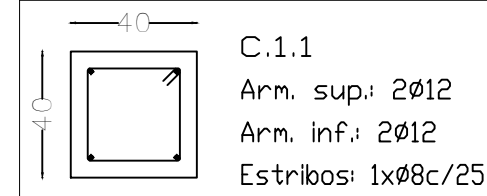
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N13, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N33 y N34	4 Pernos \varnothing 20	Placa base (350x550x20)
N11 y N16	4 Pernos \varnothing 25	Placa base (400x600x22)
N55 y N56	8 Pernos \varnothing 20	Placa base (350x550x20)

Tipo 22

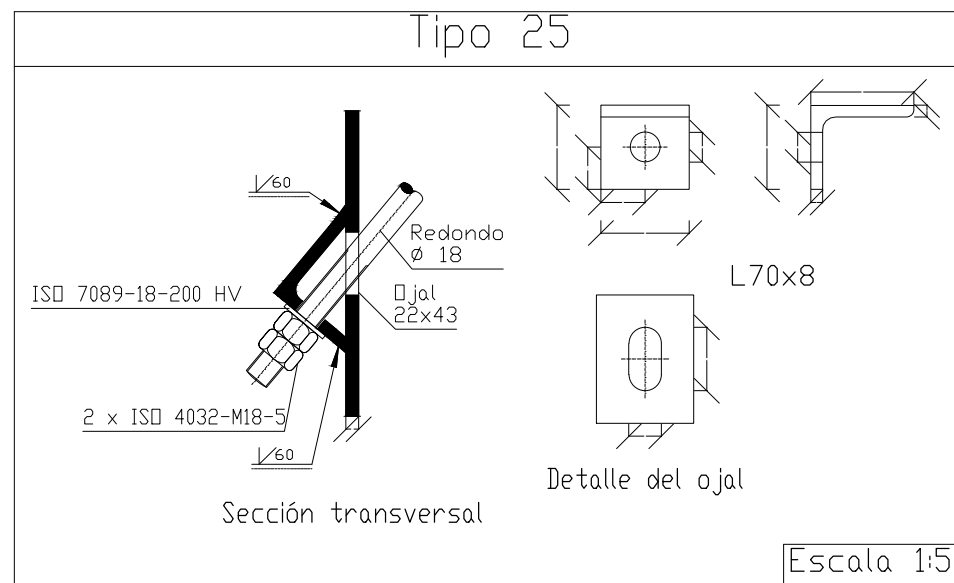
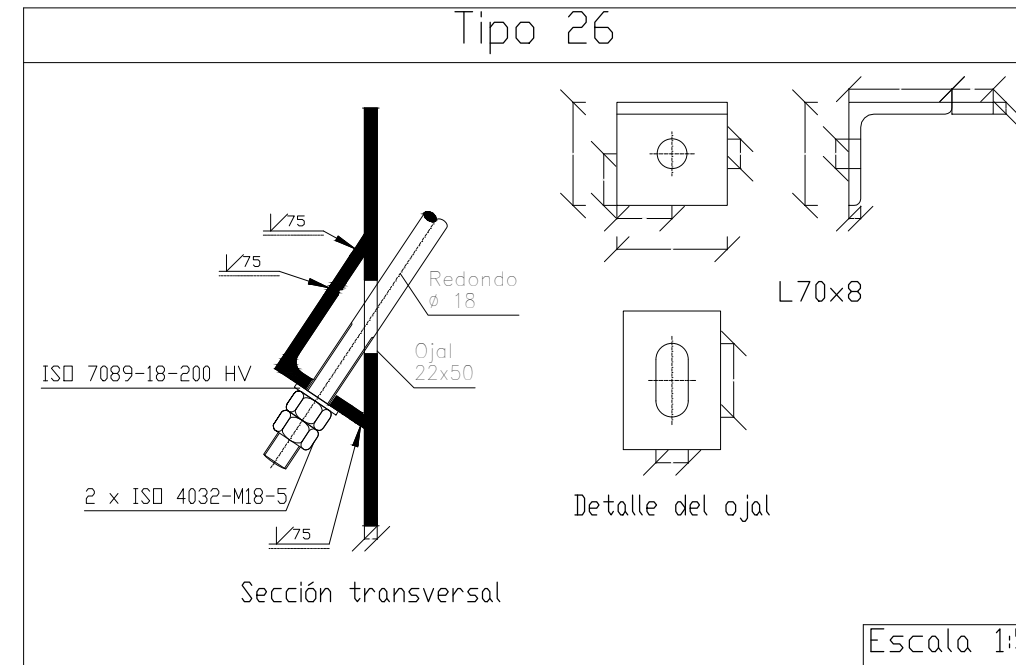
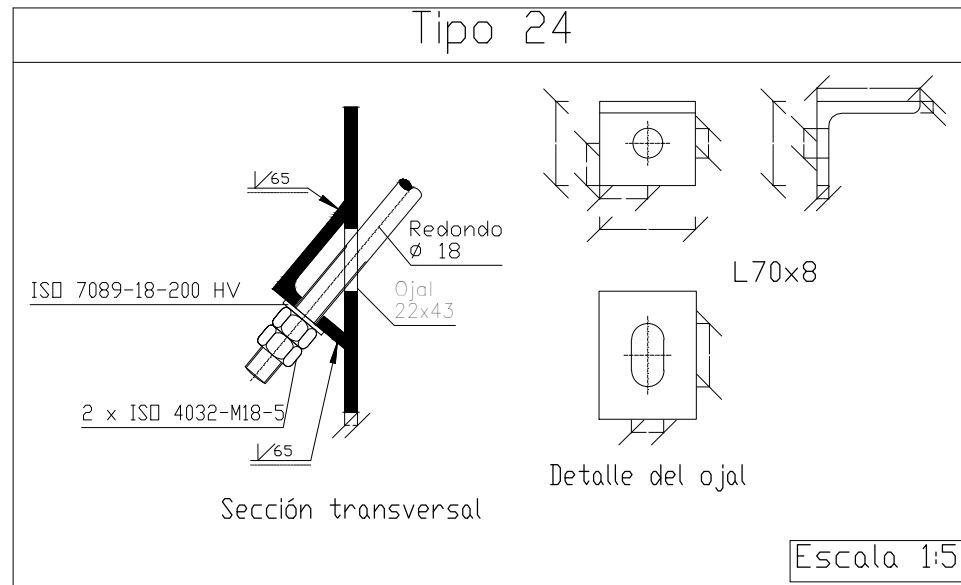


Escala 1:20

CUADRO DE VIGAS DE ATADO

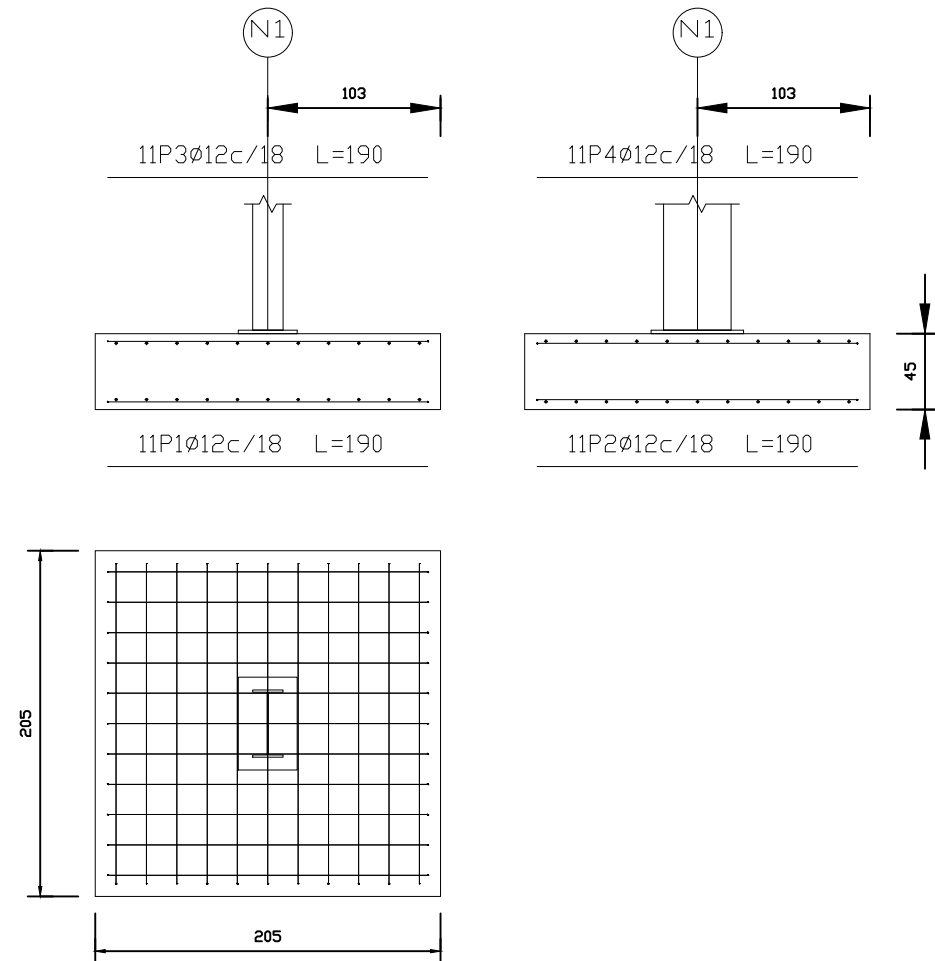


DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
COMPROBADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO 9/13
N/A	UNIONES			SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

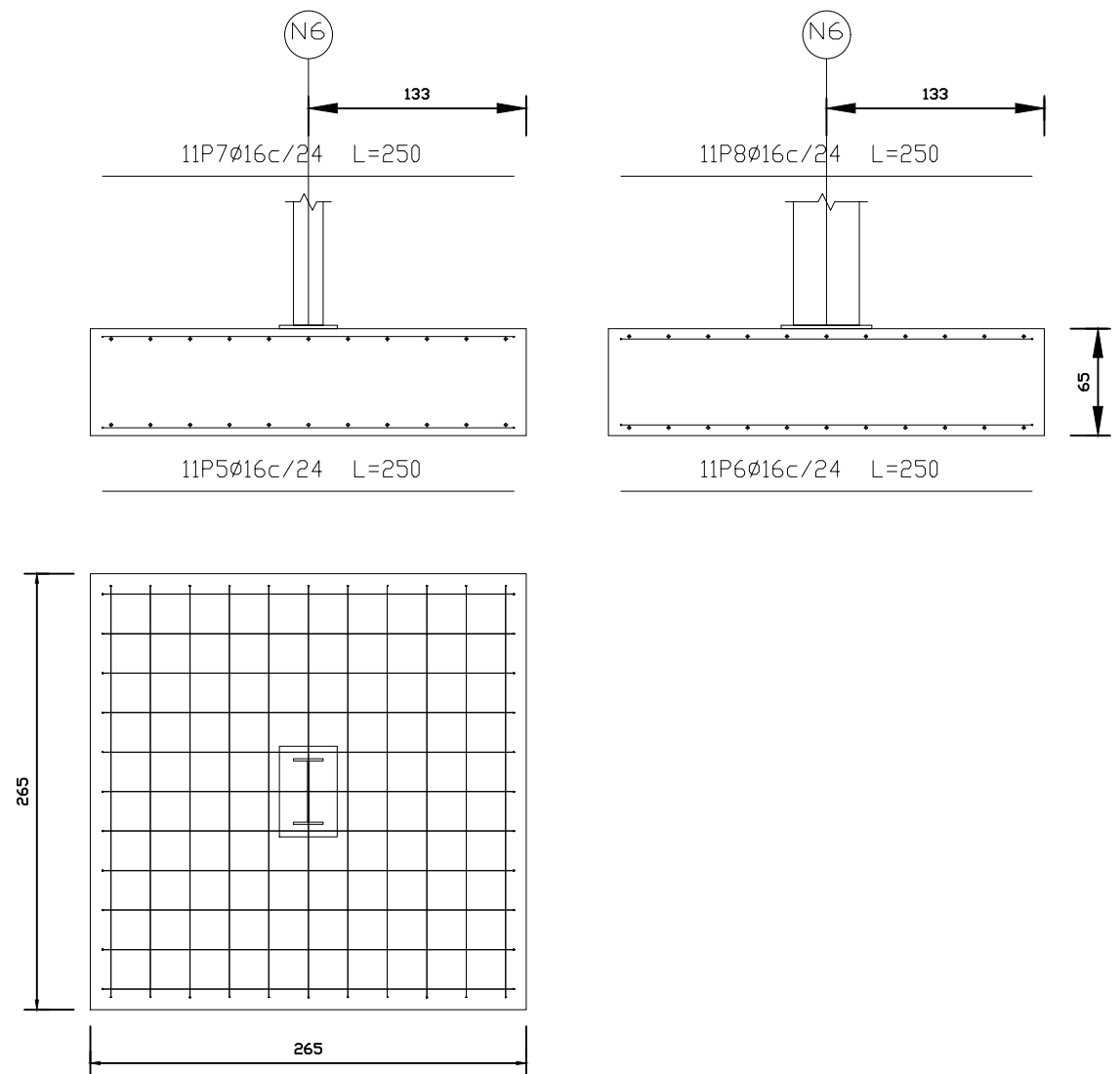


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO
1/5	DETALLES UNIONES			10/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

N1, N3, N26 y N28



N6



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N26=N28	1	Ø12	11	190	2090	18.6
	2	Ø12	11	190	2090	18.6
	3	Ø12	11	190	2090	18.6
	4	Ø12	11	190	2090	18.6
Total+10% (x4)					81.8	327.2
N6	5	Ø16	11	250	2750	43.4
	6	Ø16	11	250	2750	43.4
	7	Ø16	11	250	2750	43.4
	8	Ø16	11	250	2750	43.4
Total+10%					191.0	
Ø12:					327.2	
Ø16:					191.0	
Total:					518.2	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/10/2023	Ana Fraile Martín		
COMPROBADO				
ESCALA:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA DEDICADA COMO HANGAR PARA EL MANTENIMIENTO DE AVIONES DE UNA ESCUELA DE VUELO			Nº PLANO 13/13
1/50	Detalles zapatas			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

4. PLIEGO DE CONDICIONES.

4.1 Condiciones generales.

El alcance del documento en cuestión afecta a todas las acciones realizadas en la obra, tales como manipulación de materiales y maquinaria, inspecciones y pruebas durante la ejecución de la obra.

Si en el desarrollo de la obra se identifica alguna acción que ha de ser recogida e introducida en la ejecución de la obra, el equipo de dirección de la obra será la encargada de gestionar y decidir el orden de instrucción.

La construcción del hangar está sujeta en todo momento a las condiciones recogidas en el presente documento de carácter obligatorio, acordado y aprobado por las partes responsables.

4.2 Seguridad en el trabajo

Se paralizará la ejecución de la obra cuando la climatología no lo permita. Lluvia, nieve o rachas de viento mayores a 50km/h. La manera de proceder en este caso será retirar y guardar todos los materiales de trabajo para evitar que se dañen y que causen daños a terceros. Se revisará diariamente el estado de la obra, condiciones del terreno, estructura, material y equipo de obra.

Los operarios irán equipados con todo el equipo de protección individual necesario y requerido con obligatoriedad para la tarea que ejecuten. Otras medidas de seguridad básicas es señalar o tapar correctamente huecos, para permitir el paso, y evitar que los trabajadores transiten por debajo de cargas voladizas.

Las armaduras irán colgadas por medio de eslingas bien enlazadas y provistas de sus ganchos de seguridad en su transporte. Las instalaciones eléctricas para los elementos auxiliares durante la ejecución de la obra se ajustarán al reglamento para baja tensión. No se trabajará en ningún momento en líneas de alta tensión. Se cumplirá todas las disposiciones generales que se apliquen en la ordenanza general de seguridad e higiene del trabajo y la ley de prevención de riesgos laborales.

4.3 Pliego de condiciones administrativas y facultativas.

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 la "Ley 38/1999. 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. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, 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. Disposiciones mínimas de seguridad y de 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 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, 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) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
 - f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
 - h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
 - i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
-

- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. 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

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

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.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.

Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

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. Responsabilidad por 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 "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

i la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

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 de 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 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 atenderá, 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 "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", 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 la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, 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. 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 un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

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 del promotor 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 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

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 "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" 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 registrarán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

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 la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", 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 director de obra, 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, estime 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 aquellas 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

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

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

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

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 la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" 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 "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de 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 director de obra 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 director de obra 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 director de obra 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.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

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 "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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 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 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 director de ejecución material de la obra 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.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los 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 la "Ley 38/1999. 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. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. 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 Ordenes 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 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 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.

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" 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 pie 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 director de obra o 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 las 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 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 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 director de la ejecución de la obra, 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 acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. 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 la obra.

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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. 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.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. 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 a la "Ley 38/1999. 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.

4.4 Pliego de condiciones económicas.

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. Ley de Ordenación de la Edificación", 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, se 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 el promotor 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 partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada 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 el promotor 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.

4.5 Pliego de condiciones legales.

Documentación de la obra.

Jurisdicción.

La empresa constructora es la responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato, documentos que componen el proyecto y en las condiciones establecidas en la ley de contratos de trabajo. Será la encargada del vallado del solar, cuidado, y conservación del terreno.

Toda actuación que mermen lo establecido en el contrato deberá ser notificado a la dirección facultativa para que evalúen cómo proceder.

Rescisión de contrato.

A continuación, se exponen las causas que pueden provocar la rescisión del contrato.

Quiebra de la empresa constructora.

Plazos de ejecución no cumplidos en sus fechas correspondientes.

Abandono de los trabajos sin previo aviso.

Muerte o problemas de salud incapacitantes del constructor.

Incumplimiento de las causas del contrato.

En caso de que se presente una rescisión del contrato, se procederá a efectuar un contrato liquidatorio en conocimiento por ambas partes incluyéndose el importe de los medios utilizados hasta la fecha.

Resolución del contrato.

Una vez firmado el contrato por las partes, no podrá invalidarse unilateralmente. Si el propietario no quiere continuar con las obras antes su finalización, deberá abonar los medios recibidos en la obra y encargados. Este supuesto estará incluido en daños y perjuicios.

Litigios.

Ante cualquier diferencia que pueda surgir durante o tras los trabajos de obras, se someterán a la jurisdicción de un tribunal o juzgado presidido por el director de obra, de tal forma que, si no se llegará a ningún tipo de acuerdo, no pudiendo resolver el problema, se llevará a los tribunales de justicia del lugar donde se ubique el emplazamiento de la construcción.

Daños y perjuicios.

La empresa constructora no aceptará penalizaciones de ninguna clase por daños y perjuicios ocasionados involuntariamente al propietario o terceros, siempre y cuando sean resultados de acciones en ejecución de montajes y pruebas de contrata. La empresa constructora está obligada a adoptar todas las medidas de seguridad dispuesta en las normativas vigentes con la finalidad de evitar, en lo posible, accidentes a los operarios o viandantes.

En caso de ocurrir algún accidente, se atenderá a lo recogido en la legislación vigente, excluyéndose de toda responsabilidad la propiedad, ya que, se considera que en el contrato efectuado se dispone de toda base para cumplimentar toda disposición legal referente a la seguridad en la obra.

Normativa de seguridad aplicable.

La normativa aplicable al desarrollo de la obra es la siguiente:

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento de los mismos.

Real Decreto 1495/1986, de 23 de mayo, Reglamento de Seguridad en las Maquinas.
f Real Decreto 1407/1992, Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de Los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995, Ley de Prevención de Riesgo Laborales.

Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínima para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones minina de Seguridad y Salud relativas a la utilización por trabajadores de los EPI.

Real Decreto 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 1215/1997, Disipaciones mínima de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones complementarias.

ITC MIE-AEM 3: Carretilla automotoras de manutención.

Instrucción 8.3-IC: Señalización de obras.

Ordenanza general de seguridad e higiene de trabajo de la construcción

4.6 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 "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (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 calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

El control de la documentación de los suministros.

El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades 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 mercado 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 y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado 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 mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado 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 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.

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 el Código Estructural.

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 $\pm 0,02$.

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 $\pm 0,02$.

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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

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 mercado 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 mercado 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

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 el Código Estructural, 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 el Código Estructural.

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 mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.

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 mercado 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

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 el Código Estructural, 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 el Código Estructural.

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.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:

Identificación del suministrador.

Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.

Número de serie de la hoja de suministro.

Nombre de la fábrica.

Identificación del peticionario.

Fecha de entrega.

Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.

Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.

Designación de los tipos de aceros suministrados.

En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Identificación del lugar de suministro.

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. Sistemas de placas

2.1.5.1. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.5.1.2. 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.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.

Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.

Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.

Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.6. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.6.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

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.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

■ 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

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.7. Carpintería y cerrajería

2.1.7.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.7.1.2. 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.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere 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 $X \text{ m}^2$. 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 $X \text{ m}^2$.

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 $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ 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 $X \text{ m}^2$, 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 ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. 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. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno de topografía plana, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la

solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ANS015b: Solera de hormigón autocompactante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/AC-E1/12/XC3, Agilia Metal "LAFARGEHOLCIM", con fibras de acero, fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida 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 la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

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 la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y extendido del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica 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, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta 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 la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

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

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

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 la 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010: Viga entre zapatas.

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

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

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 la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

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

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x550 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

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.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.

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

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

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.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas.

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

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

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.

- Código Estructural.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LEA010: Puerta metálica de entrada a vivienda.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1840x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color verde formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, dos fijos laterales con portillas, fijo superior, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra y tapajuntas. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, 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 la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LGA020: Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, 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 la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Cubiertas

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, R_w , proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por

ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.2.6. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RDV010: Revestimiento mural con paneles de PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento mural con paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco. Colocación en obra: con tornillos. Incluso perfiles de terminación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la inexistencia de irregularidades en el soporte, cuya superficie debe ser lisa y estar seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Corte y preparación del revestimiento. Colocación y fijación del revestimiento. Colocación y fijación de los perfiles de terminación. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento será adecuada. El revestimiento tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Unidad de obra RRW010: Trasdosado directo de paneles sándwich aislantes, sobre muro estructural de entramado ligero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Trasdosado directo, sobre muro estructural, de 79 mm de espesor, formado por panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor y de placa de yeso laminado resistente al fuego de 15 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,74 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado a el muro estructural de entramado ligero de perfiles de acero galvanizado (light steel framing) con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero cincado. Incluso pasta de juntas y cinta microperforada de papel, para el sellado de juntas entre paneles interiores.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de los paneles debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Corte de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

2.2.7. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA010: Transporte de tierras con contenedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de gestión integrada de la calidad ambiental.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes con contenedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

ORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de gestión integrada de la calidad ambiental.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

5.1 Mediciones por categoría de acción.

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
ADL005	M²	Desbroce y limpieza del terreno.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		LIMPIEZA Y DESBROCE	2.704,85				2.704,850	
							2.704,850	2.704,850
							Total m² :	2.704,850
ADE010	M³	Excavación de zanjas y pozos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA 205*205*45	7,5645	4,000			30,258	
		ZAPATA 245*245*60	14,406	1,000			14,406	
		ZAPATA 245*245*80	19,208				19,208	
		ZAPATA 245*245*75	18,0075	3,000			54,023	
		ZAPATA 265*265*60	16,854				16,854	
		ZAPATA 265*265*75	21,0675	2,000			42,135	
		ZAPATA 265*265*65	21,1185	3,000			63,356	
		ZAPATA 265*265*65	18,2585				18,259	
		ZAPATA 310*310*70	26,908	2,000			53,816	
		VIGA DE ATADO	1,98				1,980	
		VIGA DE ATADO	1,836				1,836	
		VIGA DE ATADO	1,836				1,836	
		VIGA DE ATADO	1,764				1,764	
		VIGA DE ATADO	#####...				1,908	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,468	
		VIGA DE ATADO	#####...				8,172	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,468	
		VIGA DE ATADO	1,836				1,836	
		VIGA DE ATADO	1,458				1,458	
		VIGA DE ATADO	1,368				1,368	
		VIGA DE ATADO	1,53				1,530	
		VIGA DE ATADO	1,908				1,908	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,540	
		VIGA DE ATADO	1,332				1,332	
		VIGA DE ATADO	1,548				1,548	
		VIGA DE ATADO	1,332				1,332	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,540	
							344,139	344,139
							Total m³ :	344,139
ANS015b	M²	Solera de hormigón autocompactante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		SOLERA	500				500,000	
							500,000	500,000
							Total m² :	500,000

2 Cimentaciones

N°	Ud	Descripción						Medición
CRL010	M²	Capa de hormigón de limpieza.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			500				500,000	
							500,000	500,000
							Total m² :	500,000
CSZ010	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA 205*205*45	7,5645	4,000			30,258	
		ZAPATA 245*245*60	14,406	1,000			14,406	
		ZAPATA 245*245*80	19,208				19,208	
		ZAPATA 245*245*75	18,0075	3,000			54,023	
		ZAPATA 265*265*60	16,854				16,854	
		ZAPATA 265*265*75	21,0675	2,000			42,135	
		ZAPATA 265*265*65	21,1185	3,000			63,356	
		ZAPATA 265*265*65	18,2585				18,259	
		ZAPATA 310*310*70	26,908	2,000			53,816	
							312,315	312,315
							Total m³ :	312,315
CAV010	M³	Viga entre zapatas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		VIGA DE ATADO	1,98				1,980	
		VIGA DE ATADO	1,836				1,836	
		VIGA DE ATADO	1,836				1,836	
		VIGA DE ATADO	1,764				1,764	
		VIGA DE ATADO	#####...				1,908	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,468	
		VIGA DE ATADO	#####...				8,172	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,468	
		VIGA DE ATADO	1,836				1,836	
		VIGA DE ATADO	1,458				1,458	
		VIGA DE ATADO	1,368				1,368	
		VIGA DE ATADO	1,53				1,530	
		VIGA DE ATADO	1,908				1,908	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,540	
		VIGA DE ATADO	1,332				1,332	
		VIGA DE ATADO	1,548				1,548	
		VIGA DE ATADO	1,332				1,332	
		VIGA DE ATADO	#####...				0,540	
							31,824	31,824
							Total m³ :	31,824

3 Estructuras

N°	Ud	Descripción			Medición
EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
					Total Ud : 18,000
EAS010	Kg	Acero en pilares.			
					Total kg : 7.163,900
EAV010	Kg	Acero en vigas.			
					Total kg : 15.218,420

4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
LGA020	Ud	Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado.	
			Total Ud : 1,000
LEA010	Ud	Puerta metálica de entrada a vivienda.	
			Total Ud : 1,000

5 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
QUM020	M²	Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.	
			Total m² : 505,000

6 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición
RDV010	M²	Revestimiento mural con paneles de PVC.	
			Total m² : 75,000
RRW010	M²	Trasdosado directo de paneles sándwich aislantes, sobre muro estructural de entramado ligero.	
			Total m² : 365,000

7 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
GTA010	Ud	Transporte de tierras con contenedor.	
			Total Ud : 8,000
GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes con contenedor.	
			Total Ud : 3,000

5.2 Presupuesto por categorías.

Proyecto: PROYECTO HANGAR

Capítulo	Importe
1 Acondicionamiento del terreno	
1.1 Movimiento de tierras en edificación	
1.1.1 Desbroce y limpieza	3.137,63
1.1.2 Excavaciones	9.876,79
Total 1.1 Movimiento de tierras en edificación	13.014,42
1.2 Nivelación	9.855,00
Total 1 Acondicionamiento del terreno	22.869,42
2 Cimentaciones	
2.1 Regularización	
2.1.1 Hormigón de limpieza	3.645,00
Total 2.1 Regularización	3.645,00
2.2 Superficiales	
2.2.1 Zapatas	58.218,64
Total 2.2 Superficiales	58.218,64
2.3 Arriostramientos	
2.3.1 Vigas entre zapatas	6.531,24
Total 2.3 Arriostramientos	6.531,24
Total 2 Cimentaciones	68.394,88
3 Estructuras	
3.1 Acero	
3.1.1 Pilares	20.024,94
3.1.2 Vigas	37.285,13
Total 3.1 Acero	57.310,07
Total 3 Estructuras	57.310,07
4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	
4.1 Carpintería	
4.1.2 De aluminio	1.912,48
Total 4.1 Carpintería	1.912,48
4.2 Puertas de entrada a vivienda	
4.2.2 De aluminio	2.319,30
Total 4.2 Puertas de entrada a vivienda	2.319,30
Total 4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	4.231,78
5 Cubiertas	
5.2 Componentes de cubiertas inclinadas	
5.2.2 De chapas de acero y paneles sándwich	31.375,65
Total 5.2 Componentes de cubiertas inclinadas	31.375,65
Total 5 Cubiertas	31.375,65
6 Revestimientos y trasdosados	
6.1 Decorativos	
6.1.1 De PVC	3.456,75
Total 6.1 Decorativos	3.456,75
6.2 Trasdosados	
6.2.1 De paneles sándwich	23.498,70
Total 6.2 Trasdosados	23.498,70
Total 6 Revestimientos y trasdosados	26.955,45
7 Gestión de residuos	
7.1 Gestión de tierras	
7.1.1 Transporte de tierras	853,52
Total 7.1 Gestión de tierras	853,52
7.2 Gestión de residuos inertes	
7.2.1 Transporte de residuos inertes	320,07
Total 7.2 Gestión de residuos inertes	320,07
Total 7 Gestión de residuos	1.173,59
Presupuesto de ejecución material	212.310,84

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DOCE MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CÓRDOBA, 30 DE OCTUBRE 2023
ANA FRAILE MARTÍN

6. ANEXO II: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Estudio realizado bajo las premisas reunidas en el Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

6.1 Carácter obligatorio del estudio.

Se deberá presentar el siguiente estudio cuando se presente alguno de los siguientes casos:

- Presupuesto de ejecución por contrata en el proyecto sea igual o superior a 450.760,00€.
- Duración estimada superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Volumen de mano de obra estimado sea superior a 500 jornadas.

Volumen de mano superior a dicha cantidad.

- Obras como túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Si ninguno de los casos mencionados anteriormente se aborda durante la ejecución de la obra, el promotor tendrá la responsabilidad de asegurar que se desarrolle un estudio básico de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto.

En el caso del presente proyecto, a continuación, se presentan las características del proyecto que marcan la necesidad del estudio de Seguridad y Salud.

- El presupuesto de la obra que estamos desarrollando es de 211 137.25€

- Se prevé que la obra se ejecute en un plazo de 6 meses (Plazo superior a 30 días laborables, por lo que es obligatorio la realización del estudio).
- Se estima de igual modo, un total de 6 operarios trabajando simultáneamente.
- Teniendo en cuenta el plazo de ejecución y el número de operarios implicados en el proyecto, se supera la estimación de mano de obra de 750 jornadas.

6.2 Objeto del estudio.

El principal objetivo del presente estudio es establecer las medidas necesarias respecto a la legislación vigente en prevención de riesgos laborales para asegurar la integridad de los trabajadores, la edificación y el entorno de la misma durante su construcción, puesta en marcha, uso y tareas de mantenimiento y conservación.

6.3 Datos Generales del Proyecto.

6.3.1. Obra proyectada

Denominación del proyecto: Proyecto estructural de un hangar para almacenamiento de aviones.

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Linares, Universidad de Jaén.

Dirección: Ronda Sur S/N, 23700 Linares (Jaén).

Proyectista: Dña. Ana Fraile Martín.

Plantas sobre el nivel del suelo: 1.

Plantas bajo el nivel del suelo: 0.

Presupuesto de ejecución: 211 137.25€

Plazo de ejecución de la obra: 6 meses

Número máximo de operarios involucrados: 6

6.3.2. Descripción del emplazamiento y condiciones de entorno:

Ubicación y dirección: Aeropuerto de Córdoba,

Acceso: Carretera N-437, Km. 5.8, 14005 Córdoba.

Topografía del terreno: Terreno llano.

Tipo de suelo: Luvisoles.

Edificios colindantes: No.

Trabajos realizados. Movimiento de tierra: Sí.

Trabajos realizados. Cimentación y estructuras: Sí.

Trabajos realizados. Albañilería y cerramientos: Sí.

Condiciones climáticas: No se considerarán condiciones extremas.

6.3.3 Edificación proyectada.

Estructura metálica: Pórtico rígido a dos aguas.

Altura máxima de la edificación: 7 m.

Luz de pórticos: 20 m.

Longitud: 25m

Número de vanos: 5

Tipo de pórtico: Pórtico Rígido a dos aguas

6.4 Fases de la obra.

6.4.1 Trabajos preliminares.

Se realizarán las siguientes actividades antes del comienzo de la fase de construcción de la nave.

Vallado perimetral de la obra.

No será necesario vallar la zona, ya que está dentro de perímetro ya vallado.

Señalización de la obra.

Antes de comenzar la obra se dispondrá de todo el material necesario para la señalización de la misma. Se utilizarán señales de obra, advertencia, prohibición, obligación y señales relacionadas con la protección anti y contra incendios.

Trabajos de replanteo.

Los trabajos de replanteo son el paso previo al movimiento de tierras que precede a cualquier construcción. Consiste en la colocación de distintas marcas (clavos, hitos, estacas) en la superficie para distinguir las diferentes fases de una obra.

Dependiendo de la fase en la que se encuentre la obra, se señalarán unos elementos u otros. En la primera fase, la de excavación, se marcarán los diferentes niveles. Mientras que en la fase de cimentación será necesario señalar los ejes de los pilares, las caras de los muros, zapatas y otros elementos arquitectónicos. Pero, en cualquier caso, la representación sobre el terreno de estas fases es imprescindible para que cada uno de los profesionales de una obra pueda desarrollar su trabajo en la construcción.

6.4.2 Recuperación ambiental, acabados, limpieza y terminación de las obras.

Las actividades realizadas incluyen trabajos de acabado, retirada y recogida de desperdicios y desechos provenientes de la obra, y la retirada de instalaciones provisionales y maquinaria usada.

6.4.3. Maquinaria y herramientas.

Camiones:

- Camión de caja basculante.
- Camión para transporte.
- Camión grúa.
- Cortadora de material cerámico.
- Equipo de soldadura.
- Herramientas manuales diversas.
- Hormigonera.
- Martillo picador.
- Retroexcavadora.

Sierras

- Sierra circular y circular de mesa
- Pala cargadora.

- Vibrador.

6.5 Análisis de riesgos. Medidas preventivas.

La principal medida preventiva para evitar cualquier riesgo en cualquier actividad relacionada con la ejecución de este proyecto es que todos los trabajadores implicados en el proyecto tengan los conocimientos necesarios en materia de PRL, realizando los cursos correspondientes a su categoría laboral y a las actividades que realicen.

6.5.1 Afecciones y soluciones al tráfico.

Análisis de riesgos.

- Colisiones entre vehículos de la obra y vehículos ajenos a la obra.
- Atropello a terceros por vehículos de la obra.

Medidas preventivas.

- Que los operarios encargados de manejar vehículos tengan los conocimientos necesarios, estén cualificados para ello y que esté dentro de su rango de trabajo.
- Disponer y colocar correctamente señales de tráfico en las zonas en las que se vayan a realizar tareas de movilización con vehículos apropiados para ello.

6.5.2 Trabajos preliminares.

Análisis de riesgos.

- Aplastamiento y atrapamientos con maquinaria.
- Colisión de maquinaria.
- Caída de material.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Golpes, cortes, lesiones por objetos, herramientas o maquinaria.

- No acopiar elementos en zonas de tránsito del personal.
- Pisadas sobre objetos cortantes/punzantes.
- Proyección de partículas u objetos.

Medidas preventivas.

- Utilización de material de protección individual acorde a los trabajos realizados.
- Elemento de señalización.
- Instalación eléctrica provisional.
- Vallado de obra e instalaciones provisionales.

6.5.3. Ejecución de la obra.

Movimientos de tierra.

Análisis de riesgos.

- Atrapamiento y aplastamiento por maquinaria móvil.
- Atropellos, vuelcos, colisiones de maquinaria.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Desplomes, hundimientos del edificio colindante.
- Caída de objetos a igual o distinto nivel.
- Caída de operario a igual o distinto nivel
- Contaminación acústica.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Inundaciones o filtraciones de agua
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas.

- Instalación de cabinas y pórticos de seguridad.
- Limpieza de bolos y visera.
- Revisión y correcto mantenimiento del material, herramientas y maquinaria en uso.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo
- Los operarios no permanecerán debajo de cargas suspendidas.
- Se mantendrá libre de objetos y personas el radio de actuación de la maquinaria.
- Se trabajará con el rango de cargas óptimo para cada máquina y tarea.
- La carga y descarga de material se realizará lentamente.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico cuando realice maniobras como requiere la normativa permanente.
- de marcha atrás.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando se prevean fuertes precipitaciones y/o inundaciones.
- Correcto mantenimiento de las zonas de circulación. Se mantendrán limpias y libres de obstáculos.
- No acopiar elementos junto al borde de las excavaciones.
- Observación y vigilancia del terreno.
- Observación y vigilancia del terreno colindante.
- Plataformas de paso en huecos de excavaciones.
- Separación en el tránsito de vehículos y operarios.
- Tablas o planchas en huecos horizontales.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Botas de seguridad antideslizante.

- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

Maquinaria

- Maquinaria de movimiento de tierra y demolición.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Camión transporte.

Cimentación y estructura.

Análisis de riesgo

- Atrapamiento y aplastamiento.
- Atropellos, vuelcos, colisiones de maquinaria.
- Caídas de operario a distinto nivel.
- Caída de operario al mismo nivel.
- Caída de objeto a distinto nivel.
- Caída de objeto al mismo nivel.
- Caída de material transportado.
- Contaminación acústica.
- Dermatitis por contacto con morteros y hormigones.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos.

- Lesiones, cortes, golpes, pinchazos.
- Incendios
- Explosiones
- Quemaduras

Medidas preventivas.

- Apuntalamientos.
- Achique de aguas.
- Andamios y plataformas.
- Barandillas resistentes.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- No acopiar elementos junto al borde de la excavación.
- Observación y vigilancia del terreno y terreno colindante.
- Plataforma de carga y descarga de material.
- Separación del tránsito vehículo- operarios.
- Tablas o planchas en huecos horizontales.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada y libre.
- Se acopiarán los materiales alejados de las zonas circulación.
- Los operarios no permanecerán debajo de las cargas suspendidas.

- Los operarios no circularan sobre la estructura sin medidas de seguridad.
- El ascenso o descarga de materiales se realizará lentamente.
- Prohibido trabajar con condiciones climáticas de nieve, hielo, lluvia o vientos
- superiores a 50km/h.
- Iluminación suficiente en zona de trabajo.
-

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla de protección para soldadura.
- Mascarillas filtrantes.
- Guantes de cuero/goma/PVC.
- Botas de seguridad antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Arnese.
- Ropa de trabajo.

Maquinaria

- Camión transporte.
- Maquinaria de elevación.
- Camión grúa.
- Hormigonera.
- Sierra circular de mesa.
- Equipos de soldadura.
- Herramientas eléctricas ligeras.

Cubiertas

Análisis de riesgo

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Caída de operarios al vacío o por plano inclinado de la cubierta.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caída de objetos al mismo nivel.
- Caída de material transportado.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Contactos eléctricos directos.
- Climatología adversa.
- Quemadura por soldadura.

- Hundimiento o rotura de materiales.
- Lesiones, golpes, cortes manipulación de elementos en cubierta.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Acceso adecuado a cubierta.
- Acopio adecuado de materiales.
- Andamios.
- Los operarios no permanecerán bajo cargas suspendidas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada y libre.
- El ascenso y descarga de materiales se realizara lentamente.
- Prohibido trabajar con condiciones climáticas de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50km/h.
- Iluminación suficiente en zona de trabajo.
- Las chapas y panales serán manipuladas por 2operarios.
- Barandillas rígidas y resistentes.
- Escaleras tejador o pasarela.
- Paralización del trabajo ante condiciones climatológicas adversas.
- Señalizar obstáculos.
- Tabla o plancha en huecos horizontales.

- Redes de seguridad.

Equipo de protección individual

- Casco y gafas de seguridad.
- Mascarilla filtrante.
- Guantes de cuero/goma/PVC según normativa.
- Cinturón y arnés de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Botas de seguridad antideslizantes y anti-clavos con puntera reforzada.

Maquinaria

- Camión.
- Herramientas eléctricas ligeras.
- Camión grúa.
- Soldadura con arco eléctrico.

Albañilería y cerramientos

Análisis de riesgo

- Atrapamientos y aplastamiento.
- Caídas operarios al vacío.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caída de objetos al mismo nivel.
- Caídas de material al transportarlos.

- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Dermatitis por contacto con hormigón, mortero u otro material.
- Incendios por material combustible.
- Lesiones, golpes, cortes.
- Proyección de partículas en tareas de corte o transporte.

Medidas preventivas

- Apuntalamientos.
- Andamios.
- Iluminación suficiente en zona de trabajo.
- Prohibido saltar desde los andamios.
- Prohibido trabajar en nivel superior si provoca peligro al nivel inferior.
- Prohibido lanzar escombros entre huecos existentes.
- Prohibido el uso del montacargas para transporte de personas.
- Colocación de señales de peligro donde correspondan.
- Bajantes de escombros sujetas adecuadamente.
- Evitar trabajos superpuestos.
- Pasos o pasarelas.
- Plataforma de carga y descarga de material.
- Tablas o planchas en huecos horizontales.
- Redes verticales/horizontales.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero/goma/PVC.
- Botas de seguridad antideslizantes/anti clavos/puntera reforzada.

- Cinturón de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

Maquinaria

- Camión transporte.
- Maquinaria de elevación.
- Camión grúa.
- Martillo compresor.
- Maquinaria hormigonera.
- Sierra circular de mesa.
- Herramientas eléctricas ligeras.

6.5.4 Acabados

Análisis de riesgo

- Ambiente con proyecciones.
- Atrapamiento con objetos o herramientas.
- Caídas al vacío.
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Caídas de objetos al mismo nivel
- Caídas de material transportado.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Lesiones, cortes, pinchazos.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Incendio por productos combustibles.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Quemaduras.

Medidas preventivas

- Almacenamiento correcto de productos.
- Iluminación mínima en zona de trabajo de 100 lux.
- Transporte de carga por medios mecánicos.
- Zona de trabajo libre y ordenada.
- Barandillas.
- Plataformas de carga y descarga.
- Paralización de trabajo en condiciones adversas.
- Ventilación adecuada.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas filtrantes.
- Guantes anti corte y vibraciones.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Maquinaria

- Camión para transporte.
- Camión grúa.
- Sierra circular.
- Herramientas eléctricas ligeras.

Pintura

Análisis de riesgos:

- Los ya considerados en el apartado “Acabados”.
- Exposición de sustancias tóxicas.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Intoxicación.

Medidas preventivas

- Prohibido comer, fumar o usar maquinaria que produzca chispas en lugares donde se utilice pinturas con disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Las pinturas, disolventes y las sustancias tóxicas o inflamables permanecerán almacenadas y manipuladas según las instrucciones del fabricante.
- Prohibido realizar trabajos de soldadura próximo a pinturas inflamables.
- Prohibido utilizar maquinaria eléctrica durante el trabajo de pintura.
- Señalizar el lugar de trabajo con las pertinentes señales de peligro.
- Prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 50km/h.

Equipo de protección individual

- Mascarillas filtrantes.
- Guantes de goma o PVC.

Instalaciones

Instalación eléctrica provisional

Análisis de riesgo

- Ambiente con proyecciones.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Caída de objetos al mismo nivel.
- Caídas de objeto a distintos nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Dermatitis por contactos con diferentes materiales.
- Incendio por almacenamiento de productos.
- Lesiones, golpes, cortes.
- Quemaduras.

Medidas preventivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado del suministro de agua. Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos. 245
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad.
- Todo elemento metálico en la instalación estará conectado a tierra.
- Prohibido el uso de fusibles caseros.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2.5 metros, permaneciendo cubiertas.
- Se evitará las líneas de alta tensión, si no es posible evitarlas se desviarán.
- Se colocaran interruptores automáticos magneto-térmico.
- Conexiones eléctricas sin tensión.

- Escaleras portátiles.
- Ventilación adecuada.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas filtrantes.
- Guantes contra corte y vibraciones.
- Guantes de goma/ PVC.
- Botas de goma/PVC.
- Cinturón porta herramientas.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

Maquinaria

- Camión transporte.
- Camión hormigonera.
- Camión grúa.
- Sierra circular de mesa.
- Herramienta eléctrica ligera.

Maquinaria

- Retroexcavadora.
- Camión transporte.
- Camión hormigonera.
- Soplete.
- Camión grúa.

- Herramientas eléctricas ligeras.

Electricidad

Análisis de riesgos: Se consideran los mismos riesgos que en el apartado instalaciones.

Medidas preventivas

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especiales, haciendo uso del reglamento eléctrico de baja tensión.
- A la hora de realizar los trabajos eléctricos se cortara el suministro de energía por el interruptor principal.
- Inspeccionar los conectores, protecciones y empalmes de cuadros generales eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas mediante material aislante
- Iluminancia mínima de 200 lux en zonas de trabajo.

Equipos de protección

- Gafas de seguridad.
- Guantes aislantes dieléctricos.
- Calzado aislante ante contactos eléctricos.

Maquinaria

Herramientas eléctricas ligeras.

6.5.5 Riesgo y medidas de prevención durante la utilización de la maquinaria.

Análisis de riesgo

- Riesgos de pérdida de estabilidad.
- Riesgo de rotura durante el funcionamiento.
- Riesgos debido a la caída o proyección de objetos.
- Riesgos con el uso de la maquinaria combinada en diferentes tareas.
- Riesgo de la maquinaria frente otros condicionantes.

Medidas de prevención

- El uso de la maquinaria durante la fase de ejecución de obra deberá atender a las disposiciones del Real decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de la maquinaria por los trabajadores.
- La maquinaria que vaya a ser utilizada en la obra deberá de presentar un documento que certifique el correcto funcionamiento con el propósito de descartar si tiene algún defecto dicha maquinaria.
- Seguimiento y conocimiento por parte de los trabajadores responsables de las instrucciones de funcionamiento del fabricante para cada maquinaria.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad antideslizante/puntera reforzada/anti-clavos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Protectores auditivos.

6.5.6 Previsiones para trabajos futuros

Atendiendo al apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto de 1627/97, el cual establece que en el presente documento deberá recoger las previsiones e informaciones referentes a la condición de seguridad y salud para los trabajos posteriores a la ejecución de la obra.

Posibles riesgos futuros

- Caídas de elementos de altura.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas por huecos en cerramientos.
- Deterioro de sistemas eléctricos.
- Contactos eléctricos inadvertidos.
- Incendio, originado por combustible, instalación eléctrica o algún otro elemento susceptible de ocasionar fuego, tal y como acumulación de desechos peligrosos.

6.5.7 Autoprotección y emergencia.

Se atiende la Ley de Prevención de Riesgos laborales 31/95, por el cual, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los operarios, designado para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente el correcto funcionamiento.

Evacuación

En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será el encargado de dar la alarma, asegurar de la correcta evacuación del personal de obra, avisar a los servicios de emergencia y prestar los primeros auxilios a los heridos si los hubiere. Además, asumirá la revisión periódica las vías de evacuación, asegurándose de que se encuentran libres de todo elemento que no permita dicha evacuación. Durante la fase de

ejecución de obra, se asignará un punto de reunión al que acudirá todo el personal de obra en caso de que hubiese una emergencia. Dicho lugar se encontrará lo suficientemente señalado y tendrá conocimiento de este todo el personal vinculado a la obra. Se dispondrá de una sirena con potencia suficiente para advertir del peligro de emergencia, además, se dispondrá en puntos estratégicos pulsadores que activan la sirena.

Protección contra incendios

La obra dispondrá de tomas de aguas con mangueras para la extinción del fuego, la ubicación de esta será en puntos estratégicos, como, las zonas de acopio de material, almacenaje de residuos, proximidades de los trabajos de riesgo, sus tomas serán fáciles y de rápido acceso. También se instalarán en los puntos de trabajo con riesgo de incendio, extintores portátiles. Queda prohibido fumar en las zonas de trabajo donde existan productos inflamables, para evitar estas situaciones de peligro, se instalarán señales de advertencia. Debido a la zona en la que se realiza el trabajo, un aeropuerto, queda totalmente prohibido fumar en el área.

Primeros auxilios

Se dispondrá de un cartel con los números de teléfonos de urgencias en un lugar visible. Todos los trabajadores tendrán constancia de la existencia de este cartel y de su ubicación.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como se utilice o caduque. En caso de que se presenten heridos durante la ejecución de la obra, la evacuación de estos se llevará a cabo por el personal sanitario competente en ambulancia, salvo los heridos leves, que podrán ser trasladados por otros medios con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín con material sanitario para primeros auxilios. Su existencia y ubicación serán comunicados a todos los trabajadores.

Su contenido se limitará al establecido por el Real Decreto 486/97, de 14 de abril.

Se consideran los siguientes elementos:

- Apósitos adhesivos de distintos tamaños.
- Algodón hidrófilo.
- Desinfectantes y antisépticos.
- Esparadrapos.
- Guantes desechables.
- Gasas estériles.
- Pinzas.
- Tijeras.

La asistencia primaria más próxima al lugar de la obra es el Hospital Quirón Salud Córdoba, Av. del Aeropuerto, 14004 Córdoba. A una distancia de 5.4 km y a 8 minutos en coche en condiciones normales de circulación.

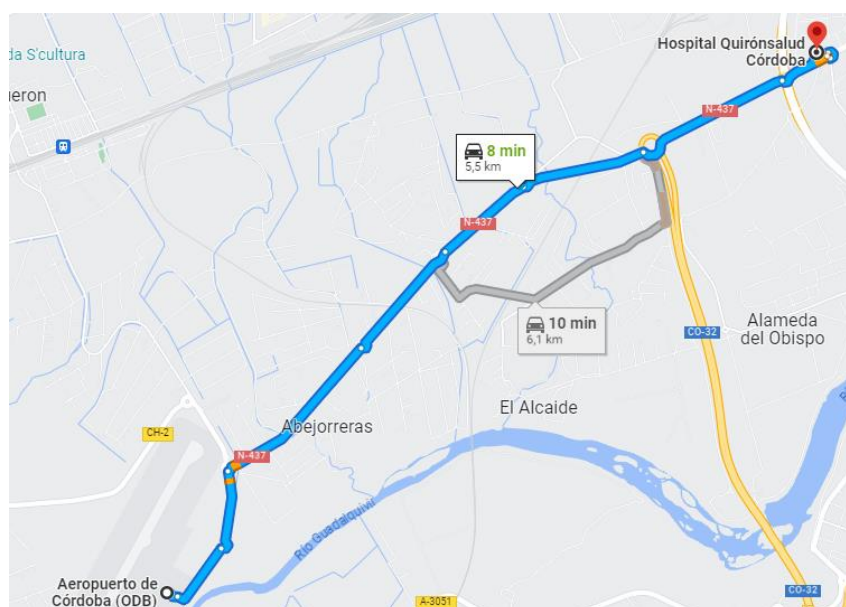


Ilustración 36: Ruta al centro médico más cercano.