Cabildo de Gran Canaria

PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE G.C.



INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS

I.T.O.P.
COLEGIADO
17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO

INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO
2.120

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FECHA

NOVIEMBRE DE 2020

Cabildo de Gran Canaria

ÍNDICE DEL PROYECTO

PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA.

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1 .- MEMORIA Y ANEJOS.

1.1.- MEMORIA.

1.2.- ANEJOS.

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES.

ANEJO Nº2.- ESTUDIO FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº3.- CÁCULO ESTRUCTURAL.

ANEJO Nº4.- DRENAJE.

ANEJO Nº5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº7.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

2.2.- ESTADO ACTUAL

2.3. REFUERZO DE ESTRUCTURAS.

- 2.3.1.- NAVE DE AVES Y CONEJOS.
- 2.3.2.- NAVE DE MATADERO GENERAL 1
- 2.3.3.- NAVE DE MATADERO GENERAL 1
- 2.3.4.- NAVE TALLER.
- 2.3.4.- NAVE PAÑOL.

2.4. CUBIERTAS.

- 2.4.1.- PLANTA.
- 2.4.2.- DETALLES

2.5. DRENAJE.

- 2.5.1.- PLANTA.

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES.

4.2.- CUADRO DE PRECIOS.

- 4.2.1.- PRECIOS ELEMENTALES.
- 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.
- 4.2.3. PRECIOS AUXILIARES.
- 4.2.4. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

4.3.- PRESUPUESTO PARCIAL

4.3.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

1.1.- MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PROYECTO.....1
2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. 1
3 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.....1
4 CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....2
5 NORMATIVA DE APLICACIÓN. 2
6 ACCIONES CONSIDERADAS SOBRE LAS EDIFICACIONES.....2
7 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES APORTADAS 3
7.1 NAVES DE AVES Y CONEJOS.....3
7.1.1 Estado Actual.....3
7.1.2 Refuerzo estructural necesario. 4
7.2 NAVES MATADERO GENERAL 1.....5
7.2.1 Estado Actual.....5
7.2.2 Refuerzo estructural necesario. 6
7.3 NAVES MATADERO GENERAL 2. 6
7.3.1 Estado Actual.....6
7.3.2 Refuerzo estructural necesario. 8
7.4 NAVE TALLER/PAÑOL. 8
7.4.1 Estado Actual.....8
7.4.2 Refuerzo estructural necesario. 9
7.5 NAVE TALLER. 9
7.5.1 Refuerzo estructural necesario. 9
7.6 INSTALACIÓN DE NUEVAS CUBIERTAS 9
7.7 CANALETAS DE DRENAJE.....11
8 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS OBRAS. 12
8.1 SEÑALIZACIÓN, DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO Y HORARIOS. 12
8.2 ACOPIO DE MATERIALES.....12
8.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS. 12
8.4 ACCESO A LAS CUBIERTAS E INSTALACIÓN DE LÍNEA DE VIDA. 12
8.5 DESMONTAJES PREVIOS.....12
8.5.1 Instalación de perfiles Omega. 13
8.5.2 Instalación de nueva Cubierta. 13
8.5.3 Instalación de canaleta de drenaje, remates en cubierta y aireadores. 13
9 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 14
10 SEGURIDAD Y SALUD.....14

11 GESTIÓN DE RESIDUOS 14
12 EVALUACIÓN AMBIENTAL. 14
13 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 15
14 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA. 15
15 REVISION DE PRECIOS 15
16 PRESUPUESTO 15
17 OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001 15
18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO. 16

MEMORIA

1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de la presente memoria justificativa es la comprobación de cinco de las naves que componen parte del Matadero Insular de GC, (Nave Polivalente, Nave de Aves y Conejos, Nave Matadero General 1, Nave Matadero General 2 y Nave Taller), donde se le instala una cubierta adicional de chapa simple sobre la cual se montarán las placas solares.

Una vez realizado el análisis de las estructuras, en caso de no cumplimiento de las mismas se propondrán las pertinentes soluciones que irán acompañadas de los detalles gráficos necesarios para su ejecución y valoración económica de las mismas.

2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

El presente proyecto se localiza en las instalaciones actuales del MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA, que se encuentra en la calle Cuesta de Ramón, s/n urbanización Mercalaspalmas, término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

3 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos del proyecto, se ha procedido de la siguiente manera, dicha metodología es común para todas las naves estudiadas:

1. Visita inicial a las instalaciones, donde al equipo redactor del proyecto se muestran las instalaciones y naves, además se hace entrega de documentación digital disponible sobre el matadero.
2. Estudiada la documentación aportada, se observa que no existe en la misma ningun información relacionada con las estructuras.
3. Se realizan otras visitas al matadero donde se nos hace entrega de planos en papel, comprobándose que algunos de ellos no correspondían a la realidad (Matadero General) por lo que hubo que tomar medidas in situ y comprobar tipo de estructura de dicho recinto.
4. Identificación de las acciones actuantes sobre las naves actuales y estudiar las distintas opciones que mejor se adaptan a las necesidades de las instalaciones.
5. Modelación por completo de las distintas naves, considerándose por lo tanto sus elementos como hiperestáticos mediante el software de cálculos de elementos finitos SAP2000.
6. Aplicación de las nuevas acciones previstas para cumplir con el objetivo, tras la aplicación de las distintas hipótesis, estudiar la respuesta de la estructura frente a estas cargas, obteniéndose los esfuerzos y deformaciones que sufren los distintos elementos estructurales afectados (pórticos y correas), además de las placas base y cimentación.
7. Estudiar y modelizar los refuerzos necesarios según el resultado del punto anterior donde así se solicita y comprobar el cumplimiento de las naves con la nueva situación de refuerzos.

4 CÁLCULOS ESTRUCTURALES.

La redacción del presente proyecto lo realiza Fernando Rosillo Casimiro, Ingeniero Industrial, colegiado número 2120 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias Oriental.

5 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Código técnico de la edificación:
  - CTE DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
  - CTE DB SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
  - CTE DB SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos.
  - CTE DB SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero.
- EAE. Instrucción de Acero Estructural.
- Eurocódigos Estructurales:
  - EC1: Eurocódigo 1. Acciones.
  - EC3: Eurocódigo 3. Estructuras de acero.
- EHE-8: Instrucción de Hormigón estructural.
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- NTE-QTL: Cubiertas. Tejados de aleaciones Ligeras.

6 ACCIONES CONSIDERADAS SOBRE LAS EDIFICACIONES.

Las cargas y acciones consideradas son las siguientes:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso cubierta de panel sándwich: 15 kg/m2
- Peso falso techo: 35 kg/m2
- Peso nueva cubierta de paneles simples: 7,68 kg/m2
- Peso paneles solares: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso en cubierta ligera: 40 kg/m2
- Peso del tramex que forma el piso de la pasarela: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso sobre la pasarela para mantenimiento: 100 kg/m2
- Acción del viento
  - qe=qb.ce.cp
  - qb= 50 kg/m2
  - ce= 2,7

- cp cubierta=-0,5 (succión)
- cp sobre fachada vertical a barlovento=0,7 presión
- cp sobre fachada vertical a sotavento=-0,3 succión
- Acción del viento sobre cubierta= 50x2,7x(-0,5)= -67,5 kg/m2 succión
- Acción del viento sobre fachada vertical a barlovento= 50x2,7x0,7=74,5 kg/m2 presión
- Acción del viento sobre fachada vertical a sotavento= 50x2,7x(-0,3)=-40,5 kg/m2 succión

- Nieve
  - qn= μ.Sk
  - μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30°
  - Sk= 20 kg/m2 para Las Palmas de G.C.
  - qn= 1x20= 20 kg/m2
- Sismo
  - Aceleración básica 0,04g < 0,08g
  - Edificación de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí
  - No es necesario considerar la acción sísmica.

7 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES APORTADAS .

7.1 Naves de Aves y Conejos.

7.1.1 Estado Actual.

El matadero de aves y conejos es una nave de 1.245,17 m² de superficie construida y en ella se distinguen tres zona principales: zona de recepción, zona de sacrificio y faenado y zona de cámaras de conservación y expedición.

La nave está formada por 9 pórticos a dos aguas de acero laminado con separación entre pórticos de 5. Cada pórtico consta de 3 vanos. Dos vanos laterales de 6 m de luz y un vano central de 18,3 m. El dintel a dos aguas del vano central consta de perfil IPE 270 mientras que el dintel a un agua de 6 m de luz está formado por IPE 200.

Los pilares exteriores de 3 m de alto son de IPE 200 mientras que los dos pilares centrales que sustentan el dintel central son de IPE 300

La pendiente de la cubierta a dos aguas es de 11,2°

Todos los pilares son articulados en su base y se poyan sobre una cimentación corrida de hormigón armado de sección en "T" invertida con ala inferior de 0,7 m de ancho y 0,3 m de canto con altura alma de 0,9 m y espesor de alma de 0,3 m

Sobre el dintel apoyan las correas IPN 100 dispuestos a 1,5 m entre ejes. A efectos de cálculo se consideran que las correas son de un vano simple de 5 m. Las correas quedan arriostrados entre sí mediante tensores de 13 mm de diámetro dispuestos en los centros de los vanos de las correas. Además los dos planos de la cubierta quedan rigidizados en sus planos mediante cruces de San Andrés. La cubierta actual consta de paneles sándwich.

Cabe indicar que el vano central de la nave dispone de un falso techo que cuelga de las correas.

Como comentó anteriormente se plantea colocar una nueva cubierta simple sobre la existente además de paneles solares con una pasarela de mantenimiento de la misma.

La nueva pasarela situada en uno de los faldones centrales de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 5 m que es la distancia entre pórticos.

Cada vano de 5 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 60 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de la misma sección. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el piso de tramex. Cada vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

7.1.2 Refuerzo estructural necesario.

De las comprobaciones realizadas en los apartados anteriores se concluye:

- Es necesario reforzar las correas IPN 100. El refuerzo consiste en:

Reducir el vano sin apoyo de las corras de 5m a 4m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,5 m del extremo de la correa.

- El pórtico lateral posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

- Es necesario reforzar los pórticos centrales. El refuerzo consiste en:

Disponer de un puntal de IPE 240 en los encuentros del dintel IPE 270 con los pilares IPE 300. Este puntal arranca del pilar IPE 300 a 1,5 m por debajo de la parte superior del pilar y termina en la ala inferior del dintel IPE 270 a 3 m del extremo del dintel

Reforzar los pilares IPE 300 mediante la soldadura de dos platabandas de 12 mm de espesor de ala superior a ala inferior formando una sección cerrada tipo cajón.

- La cimentación, placas y pernos de anclajes cumplen para una carga adicional debido a la instalación de una nueva cubierta simple y paneles solares pasarela y falso techo.

7.2 Naves Matadero General 1.

7.2.1 *Estado Actual.*

La nave está formada por 6 pórticos a dos aguas de acero laminado con separación entre pórticos de 6. Cada pórtico consta de 4 vanos de 6 m y un vano de 4 m. Este último vano es colindante con la nave General 2.

Con ello se tiene un faldón de 12 m (el alejado de la nave General 2) que consta de dos vanos de 6 m y el faldón adyacente a la nave General 2 de 16 m consta de dos vanos de 6 m y un vano de 4 m. Este último vano se apoya sobre el pórtico lateral A de la nave General 2.

La inclinación de ambos faldones es del 12%

La cubierta queda rigidizada con cruces de San Andrés

Las correas de cubiertas son IPE 120 dispuestos con separación de dos metros entre ejes de correas y que a efecto de cálculo se consideran de un solo vano simplemente apoyadas sobre los dinteles.

Los dinteles de ambos faldones son de IPE 200. Los pilares extremos son de IPE 220 y los interiores formados por 2 UPN 180.

La altura del alero respecto al piso de la nave es de 7,20 m

A 5,6 m del suelo de la nave existe un falso techo de paneles sándwich apoyado sobre un entramado de perfiles metálicos y de las correas.

A efectos de cálculo se considera que el peso conjunto de los paneles y del entramado metálico de 35 kg/m2 cuelga de las correas.

Se consideran que los pilares son articulados en su base.

La cimentación de los pilares perimetrales consta de una zapata corrida de 0,5 m de ancho por 0,5 m de canto, mientras que las zapatas de los pilares interiores son 0,8x0,8x0,5 m.

Como comentó anteriormente se plantea colocar una nueva cubierta simple sobre la existente además de paneles solares con una pasarela de mantenimiento de la misma.

La nueva pasarela situada en uno de los faldones de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 6 m que es la distancia entre pórticos.

Cada vano de 6 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 80 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de cuadradillos huecos de 60x40x4. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el piso de tramex. Cada vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

7.2.2 *Refuerzo estructural necesario.*

- Es necesario reforzar las correas IPE 120. El refuerzo consiste en:

Dicho refuerzo consiste en reducir el vano sin apoyo de las corras de 6 m a 4,5 m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,75 m del extremo de la misma.

Además colorar 2 arriostramientos laterales en los tercios centrales del vano de 6 m de cada correa. Los arriostramientos son de sección hueca de 40x40x4 mm.

- El pórtico lateral posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

- Es necesario reforzar los pórticos centrales. El refuerzo consiste en:

Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes de cuadradillos de 60x60x4 mm.

Reforzar el pilar IPE 220, el más alejado de la nave general 2, soldándole un medio perfil IPE 220.

Reforzar el pilar IPE 220, el más próximo a la nave general 2 mediante la soldadura de dos platabandas de 10 mm de espesor de ala superior a ala inferior formando una sección cerrada tipo cajón.

-La cimentación, cumplen para una carga adicional debido a la instalación de una nueva cubierta simple y paneles solares pasarela y falso techo.

7.3 <u>Naves Matadero General 2.</u>

7.3.1 *Estado Actual.*

La nave está formada por 9 pórticos (del A fasta I a dos aguas de acero laminado con separación entre pórticos de 5 m. La nave tiene un ancho de 30 m con 2 faldones de 15 m y una pendiente del 12%. El fondo de la nave es de 40 m.

Cada pórtico consta de 4 vanos:

- Vano 1 entre alineaciones de pilares 4 y 5 tiene 6 m de luz
- Vano 2 entre alineaciones de pilares 3 y 4 tiene 10 m de luz
- Vano 3 entre alineaciones de pilares 2 y 3 tiene 4 m de luz
- Vano 4 entre alineaciones de pilares 1 y 2 tiene 10 m de luz

El dintel de todos los pórticos es de IPE 200 a excepción del pórtico A se sirve de apoyo de uno de los faldones de la nave general 1 que además del perfil IPE 200 que actúa como cordón superior de una celosía dispone de montantes 2 UPN 140 y cuando es una prolongación de un pilar de la misma sección del pilar. El cordón inferior de la celosía está formado por vanos de IPE 120, IPE 140 e IPE 200 en función de la luz del vano.

Las secciones de los pilares varía según el pórtico son:

SECCIN DE PILARES NAVE GENERAL 2					
Pórtico	Alineación 5	Alineación 4	Alineación 3	Alineación 2	Alineación 1
I	IPE 180	IPE 220	2UPN 180	IPE 220	IPE 180
H	IPE 180	2UPN 180	2UPN 180	2UPN 180	IPE 180
G,F,E,D,C,B	IPE 220	2 UPN 180	2UPN 180	2UPN 180	IPE 220
A	IPE 180	2 UPN 180	2UPN 180	2UPN 180	IPE 180

La inclinación de ambos faldones es del 12%

La cubierta queda rigidizada con cruces de San Andrés

Las correas de cubiertas son IPE 120 dispuestos con separación de 1,84 metros entre ejes de correas y que a efecto de cálculo se consideran de un solo vano simplemente apoyadas sobre los dinteles.

La altura del alero respecto al piso de la nave es de 7,20 m

A 5,6 m del suelo de la nave existe un falso techo de paneles sándwich apoyado sobre un entramado de perfiles metálicos y de las correas.

A efectos de cálculo se considera que el peso conjunto de los paneles y del entramado metálico de 35 kg/m2 de peso cuelga de las correas.

Se consideran que los pilares son articulados en su base.

La cimentación de los pilares perimetrales consta de una zapata corrida de 0,5 m de ancho por 0,5 m de canto, mientras que las zapatas de los pilares interiores de la alineación 4 son de 0,90x0,9x0,5, las de la alineación 3 de 0,80x0,8x0,5 m y las de la alineación 2 de 1x1x0,5 m.

Como se comentó anteriormente, se plantea colocar una nueva cubierta simple sobre la existente además de paneles solares con una pasarela de mantenimiento de la misma.

La nueva pasarela situada en uno de los faldones de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 5 m que es la distancia entre pórticos.

Cada vano de 5 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 60 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de cuadradillos huecos de 60x40x4. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el piso de tramex. Cada vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

7.3.2 Refuerzo estructural necesario.

- Es necesario reforzar las correas IPE 120. El refuerzo consiste en:

Reducir el vano sin apoyo de las corras de 5 m a 4 m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,5 m del extremo de la misma.
Además colorar 1 arriostramiento laterales en el centro del vano de 5 m de cada correa. Los arriostramientos son de sección hueca de 40x40x4 mm.

- Los pórticos laterales A e I poseen suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

- Es necesario reforzar los pórticos centrales B, C, D, E, F,G

El refuerzo consiste en:
Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes y diagonales de cuadradillos de 60x60x4 mm.
Reforzar los pilares IPE 220, soldándoles un medio perfil IPE 220.
Es necesario reforzar el pórtico central H

- El refuerzo consiste en:

Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes y diagonales de cuadradillos de 60x60x4 mm.
Reforzar los pilares IPE 180, soldándoles un medio perfil HEB 200
-La cimentación, cumplen para una carga adicional debido a la instalación de una nueva cubierta simple, paneles solares pasarela y pasarela.

7.4 Nave Taller/Pañol.

7.4.1 Estado Actual.

Se trata de la nave próxima al depósito del agua, tiene una disposición a dos aguas: ancho 20m x fondo 22m . compuesta por un total de seis pórticos con pilares y dinteles de perfil compuesto 2UPN160 en su zona central y los pórticos de fachadas son tanto los pilares como los dinteles de 2UPN280.

Los pórticos están separados entre sí por 4,35m

Las correas están distanciadas cada 1,70 m y son de IPE120

7.4.2 *Refuerzo estructural necesario.*

En este caso es necesario reforzar el encuentro del pilar y dintel de los pórticos centrales, se adopta como solución una diagonal de HEB160 distanciada en 3m horizontalmente y un metro desde el nudo hacia la parte inferior del pilar.

Las correas dan valores muy al límite del ratio 1 (relación capacidad/demanda) por lo que por mayor seguridad se opta por colocar tornapuntas de IPE100 en cada encuentro correa-dintel y arrostramiento lateral entre las mismas mediante un cuadradillo estructural de 40x40

Señalar que no se puede comprobar la transmisión de cargas a los nudos de las placas base por falta de documentación que permita verificar su composición ni tampoco la afección a la cimentación.

7.5 Nave Taller.

Esta nave se encuentra en el punto más alejado del matadero (Lado Este) es la de más reciente construcción, se trata de una pequeña nave a un agua con una luz de 6,80 m compuesta por pilares de HEB180 y dinteles de IPE200 compuesto por cuatro pórticos distanciados en 5 m entre sí.

Las correas son de IPE160 espaciadas cada 1,25m

7.5.1 *Refuerzo estructural necesario.*

Tras las comprobaciones realizadas en los diferentes cálculos, tanto las correas como los pilares cumplen los requisitos necesarios para las nuevas cargas consideradas.

Sin embargo, para el dintel no cumple por lo que se adopta como solución colocar pletinas a ambos lados del perfil IPE200 mediante chapa de espesor 12mm

Señalar que no se puede comprobar la transmisión de cargas a los nudos de las placas base por falta de documentación que permita verificar su composición ni tampoco la afección a la cimentación.

7.6 INSTALACIÓN DE NUEVAS CUBIERTAS

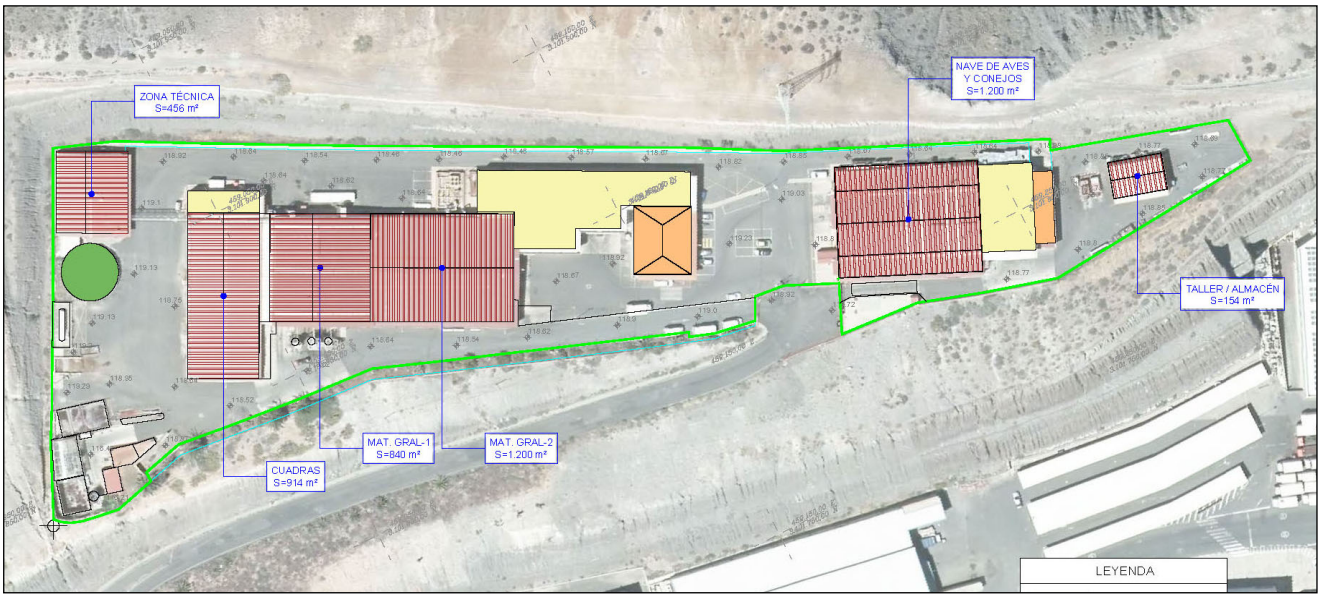
Las cubiertas de las Naves del Matadero General, del Matadero de Aves y Conejos fueron instaladas en el Año 1.993. Debido al paso del tiempo se han ido deteriorando, teniendo fisuras de diferentes tamaños por dónde penetra el agua en época de lluvias.

La primera actuación prevista es la reparación de la cubierta actual aplicando fibra y pintura en sus zonas más desgastadas.

Posteriormente se instalará una nueva cubierta que se ejecutará sobre la cubierta existente.

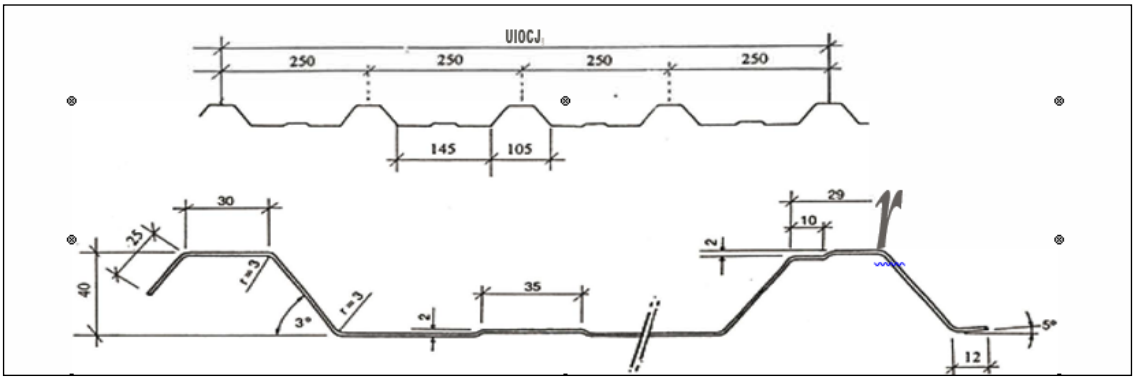






Para la Revisión de las cubiertas se realizaron diferentes vuelos con un Dron para apreciar con detalle el estado de las cubiertas afectadas. Se adjunta al presente proyecto el video con los diferentes vuelos.

Para ello se instalarán perfiles tipo omega atornillados a las vigas y correas de las diferentes Naves para posteriormente colocar sobre dichos perfiles la nueva cubierta ligera de chapa trapezoidal nervada de acero galvanizado y prelacada de 0.6 mm. de espesor.



Las características del material son las siguientes o similares:

- **Tipo de acero**: DX51D Norma Une-En-10.142
- **Recubrimiento galvanizado**: En proceso Sendzimir, con recubrimiento hasta 275 gr/m2 de Zinc (según norma 10327).
- **Recubrimiento (Al-Zn)**: Recubrimiento metalico obtenido mediante inmersion en caliente a base de 55% de aluminio , zinc (43,5%) y silicio (1,5%) (según norma 10215)

- **Recubrimiento Poliéster**: Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura tipo silicona-poliester de 20 micras (según norma 10169)
- **Recubrimiento PVDF (PVD2)**: Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura a base de fluoruro de polivinilo de 25 micras.
- **Recubrimiento Termoplasticol**: 200 micras. Sobre el acero base galvanizado. Se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior resina termoplástico a base de cloruro de polivinilo de 200 micras.
- **Juntas estancas**: Las juntas serán estancas y se solapan para impedir el paso de agua.



Las superficies afectadas son las siguientes:

NAVES	SUPERFICIE (M2)
Matadero de Aves y Conejos	1.200
Matadero General 1	840
Matadero General 2	1.200
Pañol	456
Taller	154
TOTAL SUPERFICIE CUBIERTAS	**3.850**

7.7 CANALETAS DE DRENAJE

Actualmente la recogida de pluviales de las diferentes Naves se realiza por medio de canaletas metálicas que recogen las aguas de lluvia que cae sobre las cubiertas y se desalojan mediante bajantes hasta los pozos de pluviales.

Las canaletas deben ser retiradas para la instalación de la nueva cubierta y deben ser repuestas por unas nuevas que conecten a los bajantes actuales hasta los pozos de pluviales existentes.

Se ejecutarán en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0.6 mm de espesor y hasta 1250 mm de fondo.

8 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS OBRAS.

8.1 SEÑALIZACIÓN, DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO Y HORARIOS.

Los trabajos en las cubiertas se deben realizar fuera del horario de trabajo de las instalaciones del Matadero por diferentes motivos. El primero es la seguridad del personal propio del Matadero que realiza la actividad en el interior de las Naves, para evitar posibles caídas de objetos si se produjera la rotura de la cubierta sobre la cual transitan para la instalación de la nueva. La segunda es la posible contaminación de las carnes al transitar por las cubiertas, e ir desprendiendo pequeñas partículas (polvo, restos de fibras….) que pudieran caer sobre el producto que se está manipulando en las diferentes Naves. Los horarios de trabajo serán los siguientes:

1. Entre semana desde las 15:00 (fin de actividad del Matadero) hasta que lo permita las condiciones de iluminación natural en condiciones de seguridad.
2. Los fines de semana el Matadero Insular no tiene actividad por lo que se dispondrá para la realización de los trabajos el horario entre las 8:00 a.m hasta que lo permita las condiciones de iluminación natural en condiciones de seguridad.

Para los trabajos que se puedan realizar coincidiendo con los trabajadores del Mataderos, especialmente la de acopio de material fuera de la cubierta y otras actividades se seleccionarán los medios adecuados para señalizar y balizar la zona de trabajo.

8.2 ACOPIO DE MATERIALES.

Todo material (cubiertas, perfiles, tornillería…..) deberán ser acopiados fuera de la cubierta, no se permite el acopio de planchas ni demás material sobre la misma, ya que puede comprometer la seguridad de la estructura y deberá ir subiéndose a la misma, por medio de un camión grúa en el momento en el que se vayan a instalar.

8.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS.

Se comenzará ejecutando el refuerzo estructural por Nave definido en el presente Proyecto.

8.4 ACCESO A LAS CUBIERTAS E INSTALACIÓN DE LÍNEA DE VIDA.

El acceso del personal destinado a la instalación de las nuevas cubiertas será por las diferentes escaleras destinadas a las mismas que posee el Matadero insular en las diferentes Naves. Se deberá hacer uso de equipos de protección individual.

Lo primero que se instalará antes del comienzo de los trabajos es una línea de vida **homologada y que debe ser certificada**.

8.5 DESMONTAJES PREVIOS.

Antes de comenzar con los trabajos de instalación de la nueva cubierta, se deberán desmontar los siguientes elementos de la cubierta existente:

1. El canalón de drenaje y todos sus elementos, como el remate en Z sobre el canalón, el volado existente y su peto.
2. Los aireadores dinámicos y estáticos.

Todos estos elementos metálicos se cortarán con radial y se irán acopiando fuera de la cubierta para posteriormente llevarlos al Gestor de Residuos autorizados.

8.5.1 Instalación de perfiles Omega.

Una vez desmontados todos los elementos anteriores, se comenzará con la instalación de los nuevos perfiles tipo Omega que se instalaran atornillados sobre las vigas y correas de la actual estructura.



Se instalarán un total de 4.982 ml de perfiles, distribuidos de la siguiente manera:

1. CUADRA: Se instalarán alineaciones de perfiles en paralelo a una distancia de un metro, siendo un total de 1.100 ml.
2. MATADERO GENERAL: Se instalarán alineaciones de perfiles en paralelo a una distancia de un metro, siendo un total de 2.200 ml.
3. AVES Y CONEJOS: Se instalaran alineaciones de perfiles en paralelo a una distancia 0,75 metros , siendo un total de 1.772 ml.

8.5.2 Instalación de nueva Cubierta.

Instaladas sobre los perfiles Omega se atornillará la nueva cubierta ligera de chapa trapezoidal nervada de acero galvanizado y prelacada de 0.6 mm. de espesor.

Las Planchas de la nuevas cubiertas se irán subiendo con la ayuda de un camión grúa y se irán instalando las unidades que se vayan subiendo. No se permite el acopio de planchas sobre la cubierta.

8.5.3 Instalación de canaleta de drenaje, remates en cubierta y aireadores.

Una vez instalada la cubierta se procederá a la ejecución de los nuevos canalones de drenaje y los remates sobre cubierta como el peto, los baberos, los remates en cumbrera y los remates de piñón, todos en acero prelacado. Se instalarán todos los aireadores desmontados y con ello finalizaran los trabajos en la cubierta de las Naves.

La ejecución de la canaleta se realizará atornillada al extremo de la cubierta. Todos los remates serán atornillados con tornillos rosca chapa y cubrirán cada una de las juntas de los diferentes elementos instalados, que impedirán que el agua acceda al interior de las naves.

Se instalará un total de 425,28 ml de canalón de drenaje.

9 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras objeto del presente Proyecto deberán ser terminadas en un plazo máximo de **DIEZ (10) meses.**

La ejecución del contrato de obras comenzará con la firma del acta de comprobación del replanteo por la Dirección Facultativa y el Contratista, en un plazo máximo de un mes desde la firma del contrato o en el plazo que fije el propio contrato.

10 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1627/97 y en el artículo 233, punto 1, letra g, de la mencionada la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, se incluye como anejo nº6 a la memoria un Estudio Básico de Seguridad y Salud,. El presupuesto asignado a la Obra en materia de seguridad y salud asciende a un total *de* ***ONCE MIL VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (11.029,62 €).***

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Conforme al RD 105/2008 de producción y gestión de residuos de la construcción, se incluye con el mismo nombre un anejo a la memoria con el correspondiente estudio donde se determina y valora la gestión de los residuos generados en la obra.

La gestión de residuos viene expuesto en el ***Anejo nº 7*** del presente proyecto. EL estudio de Gestión de Residuos incluye un presupuesto de ***TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS, (3.752,53 €).***

12 EVALUACIÓN AMBIENTAL.

En virtud de lo establecido en la Disposición Adicional Primera de Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, que establece que la evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley estatal 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, el presente Proyecto de "Instalación de nueva cubierta y otras mejoras en el Matadero Insular de GC" no se encuentra incluido entre aquellos que deban ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada, por no estar recogida en ninguno de los Anexos de la Ley.

Por tanto, se establece en virtud de lo anteriormente expuesto, que no es necesaria la evaluación ambiental para este Proyecto.

13 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se incluye el presente proyecto un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según el artículo 233, punto 1, letra c, de la mencionada Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

14 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.

Atendiendo al artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 25 de febrero de 2014, no es exigible la clasificación del contratista para obras cuyo importe estimado del contrato sea inferior a 500.000 € No obstante, la clasificación que pudiera corresponderle podrá valer para acreditar su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

Por ello y dada la naturaleza de esta obra y su presupuesto, el grupo y subgrupos de clasificación que le corresponde es:

ESTRUCTURAS METÁLICAS

GRUPO C) Edificaciones, Subgrupo 3: Estructuras Metálicas.

INSTALACIÓN DE CUBIERTAS

GRUPO C) Edificaciones, Subgrupo : Carpintería Metálica.

Dado el plazo de ejecución inferior a un año y el valor estimado de esta obra, le corresponde la **categoría 2.**

15 REVISION DE PRECIOS.

A la vista del plazo de ejecución de las obras que se define en este proyecto y conforme a lo establecido en el artículo 103 de la mencionada Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, no es necesario fijar una revisión de precios. Si bien el pliego de clausulas administrativas deberá fijar la fórmula de revisión de precios según la normativa aplicable.

16 PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Material de la obra asciende a la cantidad de ***TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (359.223,40 €)***, siendo el presupuesto de Ejecución por Contrata de ***CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (427.204,52 €)***, de los que **CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (*427.294,14*€)** corresponden al presupuesto sin IGIC o valor estimado y **VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (29.910,58 €)** corresponden al 7 % de IGIC.

17 OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001

El Proyecto se refiere a una obra completa, entendiendo por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser

objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra en el sentido de que una vez finalizada es apta de ser entregada al servicio público, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 13, punto 3, de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1 .- MEMORIA Y ANEJOS.

1.1.- MEMORIA.

1.2.- ANEJOS.

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES.

ANEJO Nº2.- ESTUDIO FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº3.- DISEÑO DE CUBIERTA.

ANEJO Nº4.- DRENAJE.

ANEJO Nº5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº7.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

2.2.- PLANTA DE INSTALACIONES

2.3. REFUERZO DE ESTRUCTURAS.

- 2.3.1.- NAVE DE AVES Y CONEJOS.
- 2.3.2.- NAVE MATADERO GENERAL 1
- 2.3.3.- NAVE MATADERO GENERAL 2
- 2.3.4.- NAVE TALLER
- 2.3.5.- NAVE PAÑOL

2.5. PLANTA DE PAVIMENTACIÓN.

- 2.5.1.- PLANTA.
- 2.5.2.- DETALLES

2.5. PLANTA DE DRENAJE.

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES.

4.2.- CUADRO DE PRECIOS.

- 4.2.1.- PRECIOS ELEMENTALES.

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

4.2.3. PRECIOS AUXILIARES.

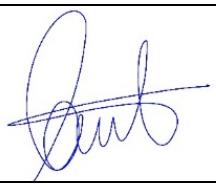
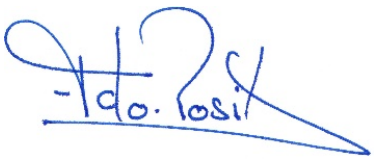
4.2.4. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

4.3.- PRESUPUESTO PARCIAL

4.3.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

En Las Palmas de Gran Canaria, a Noviembre 2.020

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

Cabildo de Gran Canaria

1.2.- ANEJOS

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 INSPECCIÓN VISUAL DE LA ZONA. 1
3 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. 1
4 ANTECEDENTES TÉCNICOS. 1
5 ANEXO 1.- INFORME INSPECCIÓN SANITARIA. 2

ANEJO N°1.- ANTECEDENTES.

1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se recoge y analiza toda la información y documentación disponible relacionada con la redacción del Proyecto "*PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURAS PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA*".

Dentro del conjunto de antecedentes se ha procedido a la descripción por niveles, cuyo contenido ha sido el siguiente:

2 INSPECCIÓN VISUAL DE LA ZONA.

Se han realizado varias visitas a la zona de Proyecto para realizar la inspección visual de toda las Naves afectadas. Se inspeccionaron y revisaron todas las Naves para poder realizar un levantamiento del estado actual de las estructuras.

Se realizó un vuelo con un Dron para la revisión del estado actual de todas las cubiertas de las Naves en Estudio.

3 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

El día 22 de Abril de 2.020 el Matadero Insular de Gran Canaria recibe una Inspección Sanitaria del Servicio Canario de Salud, de la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias y se redacta un informe en el cual se recogen diferentes necesidades de mejoras inmediatas a realizar, para poder seguir manteniendo su actividad. Una de las que se recoge en dicho informe y que debe ser resuelta de manera inmediata, por procedimiento de emergencia, es la reparación de las cubiertas de las Naves de Matadero General, de la cuadra, del Matadero Sanitario y del Matadero de Aves y Conejos, debido a las goteras cuando llueve. Se adjunta como Anexo N°1 dicho informe.

4 ANTECEDENTES TÉCNICOS.

Como Antecedente Técnico se recoge el Proyecto de Construcción del Matadero del año 1.993 y también el Proyecto de Mejoras Tecnológicas, sanitarias y productivas para el matadero Insular de Gran Canaria redactado en el Año 2.005.

5 ANEXO 1.- INFORME INSPECCIÓN SANITARIA.

Servicio Canario de la Salud
DIRECCIÓN ÁREA DE SALUD
GRAN CANARIA

ACTA DE INSPECCIÓN SANITARIA

DIRECCIÓN DEL ÁREA DE SALUD DE GRAN CANARIA

C/. León y Castillo, 224
Tfno.: 928 29 67 89 - Fax: 928 23 07 85
inspeccionsanitariaGC.cds@gobiernodecanarias.org
35004 Las Palmas de Gran Canaria

Gobierno de Canarias

0211235 GC

El /Los inspectores: JUAN M. SANTANA RODRIGUEZ / ADOLFO SANFIDIO BRITO

Fecha de la Inspección: 22/4/2020 Hora: Inicio 8.00 Final 13.30 Municipio: LAS PALMAS DE G. CANARIA

Actividad: MATADERO DE LINCULADOS N.º Registro Sanitario / Auto. Sanitaria: 10.13216/GC.

Propietario / Razón Social: CABILDO INSULAR DE G. CANARIA N.I.F / C.I.F.: P.3500001 G

Nombre comercial: MATADERO INSULAR GC e-correo.:

Domicilio: C/ CUESTA RAMON nº SIN

Municipio: LAS PALMAS DE GC C.P.: 35016 Tfno.: 928717112 Fax.: Tfno movil.:

Presencia de la inspección: AGUSTIN GLEZ ARENCIBIA Cargo: GERENTE D.N.I.: 42837799 .T.

MOTIVO DE LA INSPECCIÓN: ☐ ORDINARIA ☒ PROGRAMA ☐ ALERTA SANITARIA ☐ INFORME SANITARIO ☐ REGISTRO SANITARIO / AUTORIZACIÓN SANITARIA ☐ BROTE ALIMENTARIO / HÍDRICO ☐ DENUNCIA ☐ VEHÍCULO ☐ NOTIFICACIÓN RESULTADOS ANALÍTICOS ☐ OTROS

PROGRAMA DE CONTROL GENERAL DE HIGIENE DE SACRIFICIO Y FAENADO E HIGIENE DEL PERSONAL

ORDEN DE TRABAJO

HECHOS OBSERVADOS:

EN EL MOMENTO DE LA INSPECCION, SE OBSERVAN LAS DEFICIENCIAS RESEÑADAS EN EL ANEXO ADJUNTO, DEBIENDO DESTACAR COMO MUY GRAVES:

- PRESENCIA DE COSTERAS EN DIAS DE LLUVIA CON EL RIESGO DE CONTAMINACION DE LAS CARNES
- PRESENCIA DE OXIDO Y SUCIEDAD EN LA REJILLA DE LOS EVAPORADORES.

CUYA SUBSANACION DEBE SER PRIORITARIA

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA SALUD QUE SE ORDENAN: CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DE FORMA INMEDIATA Y EFICAZ

MANIFESTACIÓN DEL INSPECCIONADO: SE TRASLADA AL CONCEJO DE ADMINISTRACION PARA LA RECAUDACION E INYECCIÓN DE CAPITAL Y ABRIREMOS EXPEDIENDE URGENTE PARA SUBSANAR

TOMA DE MUESTRAS: ☐ Si, según el acta de toma de muestras nº

Se adjunta la siguiente documentación: ANEXO CON DESCRIPCION DE IRREGULARIDADES. (3 FOLIOS)

Se levanta el presente acta por triplicado: El interesado, después de informarse de su contenido: ☐ La firma y recoge una copia ☐ No la firma pero recoge una copia ☐ No la firma y no recoge copia, la cual queda a disposición del interesado en los servicios de la inspección. ☐ Interviene como testigo

D: con D.N.I.:

EL INSPECCIONADO

REGISTRO DE LA ENTRADA
NÚM
FECHA

EL / LOS INSPECTORES

EJEMPLAR PARA EL INSPECCIONADO

INFORME ANEXO AL ACTA DE INSPECCION SANITARIA NUMERO 0211235 de 22 de Abril de 2020

MATADERO DE UNGULADOS

1-TECHOS:
Deterioro , presentando goteras cuando llueve

2-SALA DE EXPEDICION Y MUELLE DE CARGA

Objetos ajenos a la actividad (plancha metàlica oxidada)

Techos sucios acumulando óxido y deteriorados con goteras los dias de lluvia

Oxido en los carriles de conduccion de las canales

Ausencia de mangueras en el exterior para la conexión a tubos de escape de camiones para desviación de humos

Pintura levantada en paredes inferiores por distintas zonas

Puerta de acceso a la sala,sucia,deteriorada y con falta de pintura,con bisagras oxidadas

Bisagras de puertas plegables oxidadas y deterioradas

Gomas de protección exterior de puertas de entrada y salida de mercancias sucias y con polvo

Lamas de acceso a pasillo sucias y deterioradas

Evaporadores sucios, rejillas oxidadas y con hollín

Insectocutores sucios y desconectados

Evacuación de aguas residuales de limpiabotas y lavamanos rota y sin conducción que debe ser de evacuación subterránea

Paredes laterales con puntos de óxido y deterioradas

Carro de soporte de ganchos con acúmulo de óxido

Mando de polipasto acumula suciedad y desgaste

3-PASILLO DE CAMARAS DE MANTENIMIENTO

Evaporadores sucios , acumulan óxido

Techos sucios

Receptores de cierre de camaras oxidados

Pintura de base de paredes laterales levantada y deteriorada

Rieles de de soporte de puertas de cámaras de mantenimiento oxidados y deteriorados

Objetos ajenos a la actividad en el suelo (Escalera)

4- LINEA DE CAPRINO

Zona de recepcin de animales,pintura levantada

Oxido en el riel de desollado

Pateras con óxido

Dosificador de papel de zona de electrocución roto

Columnas de soporte con pintura levantado y òxido

Techos de la zona con restos de hollín

Polipasto con óxido y pintura levantada

Pintura levantada en general en toda la base de las paredes de la sala

Falta de haraganes para recogida de restos en el suelo

5- LINEA DE BOVINO

Techos sucios y deteriorados

Oxido y falta de pintura en las columnas metálicas

Deterioro de pintura en base de las paredes laterales

Soporte de puerta de entrada de camara oxidado y deteriorado

Puerta lateral en zona de pesaje,deteriorada,falta de pintura y no estanca por la parte inferior , con riesgo de entrada de vectores

Soporte de puerta de camara de consigna oxidado y deteriorado

Fijadores de cajas donde estan los PC de línea, totalmente oxidados

6-LINEA DE PORCINOS

Puerta lateral de zona de pesaje no estanca, sucia y deteriorada

Techo con hollín,deteriorado

Rieles de soporte y mecanismo de bandeja de vísceras oxidados y deteriorados

Riel de soporte de puerta de entrada de canales oxidado y deteriorado

Evacuación de aguas residualesde lavadero con sensor, carece de conducción a desague subterráneo

Zona de aturdido y escaldado con techos sucios , llenos de hollín

7- CUARTO ANEXO A INSPECCION DE PORCINO

Lavamanos con evacuación de aguas residuales sobre suelo

Techo oxidado y deteriorado

Armario sucio ,oxidado y deteriorado

SERVICIO VETERINARIO OFICIAL

GOBIERNO DE CANARIAS CONSEJERIA DE SANIDAD INSPECCION SANITARIA Servicio Canario de la Salud

GERENCIA DEL MATADERO

NOTA

NO SE HAN HECHOS SEGUIMIENTOS ORDINARIOS POR PARTE DE LOS S.V.O

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA 22 DE ABRIL DE 2020

NI ADVERTENCIAS ANTERIORES A LA FECHA NI TIEMPOS PARA SUBSANAR - 23-04-2020

DE LA APPCC.

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº2.- ESTUDIO FOTOGRÁFICO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº2- FOTOGRÁFICO.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 FOTOS 1
2.1 NAVE DE AVES Y CONEJOS 1
2.1.1 Foto 1 1
2.1.2 Foto 2 2
2.1.3 Foto 3 2
2.1.4 Foto 4 3
2.1.5 Foto 5 3
2.1.6 Foto 6 4
2.1.7 Foto 7 4
2.1.8 Foto 8 5
2.1.9 Foto 9 5
2.1.10 Foto 10 6
2.1.11 Foto 11 6
2.1.12 Foto 12 7
2.1.13 Foto 13 7
2.1.14 Foto 14 8
2.1.15 Foto 15 8
2.1.16 Foto 16 9
2.1.17 Foto 17 9
2.1.18 Foto 18 10
2.1.19 Foto 19 10
2.1.20 Foto 20 11
2.1.21 Foto 21 11
2.1.22 Foto 22 12
2.1.23 Foto 23 12
2.1.24 Foto 24 13
2.1.25 Foto 25 13
2.1.26 Foto 26 14
2.1.27 Foto 27 14
2.1.28 Foto 28 15
2.1.29 Foto 29 15
2.1.30 Foto 30 16
2.1.31 Foto 31 16

2.1.32 Foto 32 17
2.1.33 Foto 33 17
2.1.34 Foto 34 18
2.1.35 Foto 35 18
2.1.36 Foto 36 19
2.1.37 Foto 37 19
2.1.38 Foto 38 20
2.1.39 Foto 39 20
2.1.40 Foto 40 21
2.1.41 Foto 41 21
2.1.42 Foto 42 22
2.1.43 Foto 43 22
2.1.44 Foto 44 23
2.1.45 Foto 45 23
2.1.46 Foto 46 24
2.1.47 Foto 47 24
2.1.48 Foto 48 25
2.1.49 Foto 49 25
2.1.50 Foto 50 26
2.1.51 Foto 51 26
2.1.52 Foto 52 27
2.1.53 Foto 53 27
2.1.54 Foto 54 28
2.1.55 Foto 55 28
2.1.56 Foto 56 29
2.1.57 Foto 57 29
2.1.58 Foto 58 30
2.1.59 Foto 59 30
2.2 CUBIERTA 31
2.2.1 Foto 1 31
2.2.2 Foto 2 31
2.2.3 Foto 3 32
2.2.4 Foto 4 32
2.2.5 Foto 5 33
2.2.6 Foto 6 33
2.2.7 Foto 7 34
2.2.8 Foto 8 34

2.2.9 Foto 9 35
2.2.10 Foto 10 35
2.2.11 Foto 11 36
2.2.12 Foto 12 36
2.2.13 Foto 13 37
2.2.14 Foto 14 37
2.2.15 Foto 15 38
2.2.16 Foto 16 38
2.2.17 Foto 17 39
2.2.18 Foto 18 39
2.2.19 Foto 19 40
2.2.20 Foto 20 40
2.2.21 Foto 21 41
2.2.22 Foto 22 41
2.2.23 Foto 23 42
2.2.24 Foto 24 42
2.2.25 Foto 25 43
2.2.26 Foto 26 43
2.2.27 Foto 27 44
2.2.28 Foto 28 44
2.2.29 Foto 29 45
2.2.30 Foto 30 45
2.2.31 Foto 31 46
2.2.32 Foto 32 46
2.2.33 Foto 33 47
2.2.34 Foto 34 47
2.2.35 Foto 35 48
2.2.36 Foto 36 48
2.2.37 Foto 37 49
2.2.38 Foto 38 49
2.2.39 Foto 39 50
2.2.40 Foto 40 50
2.2.41 Foto 41 51
2.3 MATADERO GENERAL 52
2.3.1 Interior 52
2.3.2 Exterior y cubierta 61
2.4 SALA DE DESPIECE 94

2.4.1 Foto 1 94
2.4.2 Foto 2 94
2.5 TALLER Y ALMACÉN 95
2.5.1 Foto 1 95
2.5.2 Foto 2 95
2.5.3 Foto 3 96
2.5.4 Foto 4 96
2.6 ZONA TÉCNICA 97
2.6.1 Foto 1 97
2.6.2 Foto 2 97
2.6.3 Foto 3 98
2.6.4 Foto 4 98
2.6.5 Foto 5 99
2.6.6 Foto 6 99

ANEJO Nº2- FOTOGRÁFICO.

1 INTRODUCCIÓN.

Se adjunta a continuación la serie de fotos sacadas en una de las visitas realizadas.

FOTOS.

2 FOTOS

2.1 NAVE DE AVES Y CONEJOS

2.1.1 *Foto 1*



2.1.2 *Foto 2*



2.1.3 *Foto 3*



2.1.4 *Foto 4*



2.1.5 *Foto 5*



2.1.6 *Foto 6*



2.1.7 *Foto 7*



2.1.8 *Foto 8*



2.1.9 *Foto 9*



2.1.10 *Foto 10*



2.1.11 *Foto 11*



2.1.12 *Foto 12*



2.1.13 *Foto 13*



2.1.14 *Foto 14*



2.1.15 *Foto 15*



2.1.16 *Foto 16*



2.1.17 *Foto 17*



2.1.18 Foto 18



2.1.19 Foto 19



2.1.20 *Foto 20*



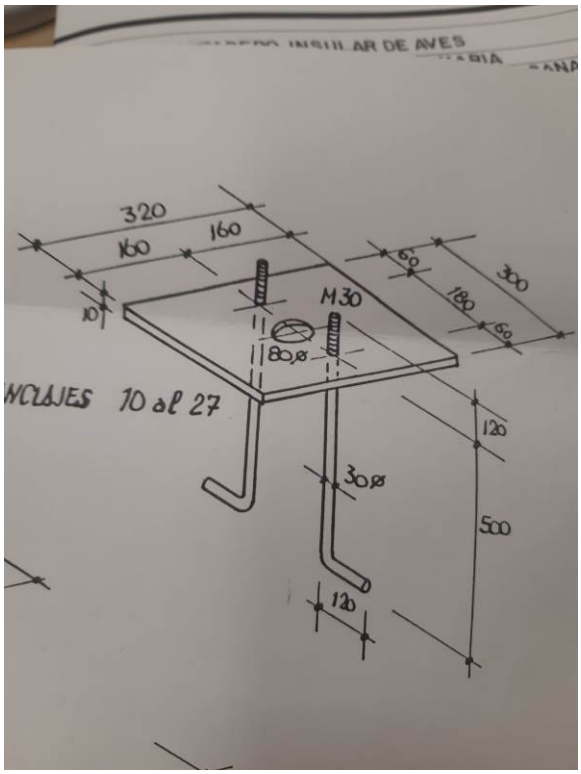
2.1.21 *Foto 21*



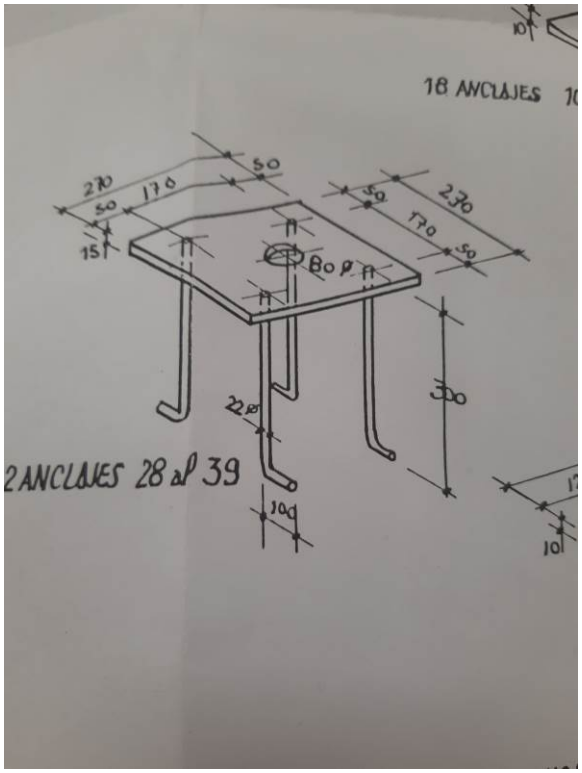
2.1.22 *Foto 22*



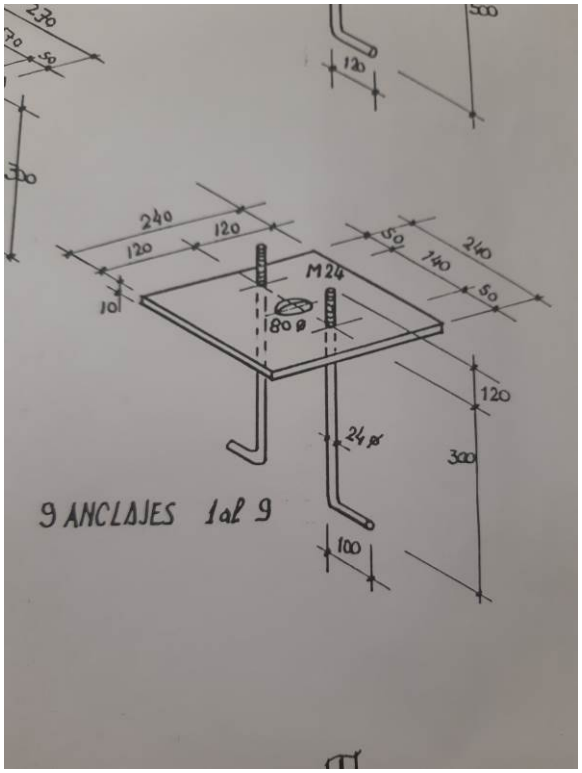
2.1.23 *Foto 23*



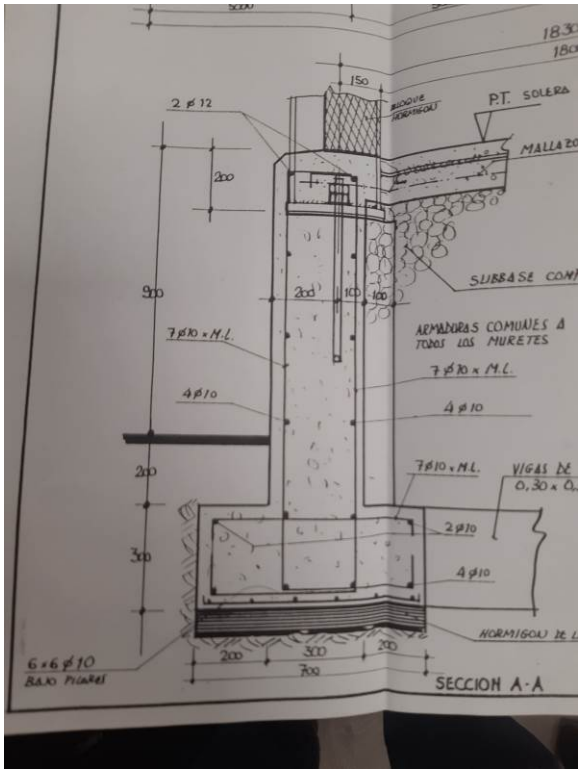
2.1.24 *Foto 24*



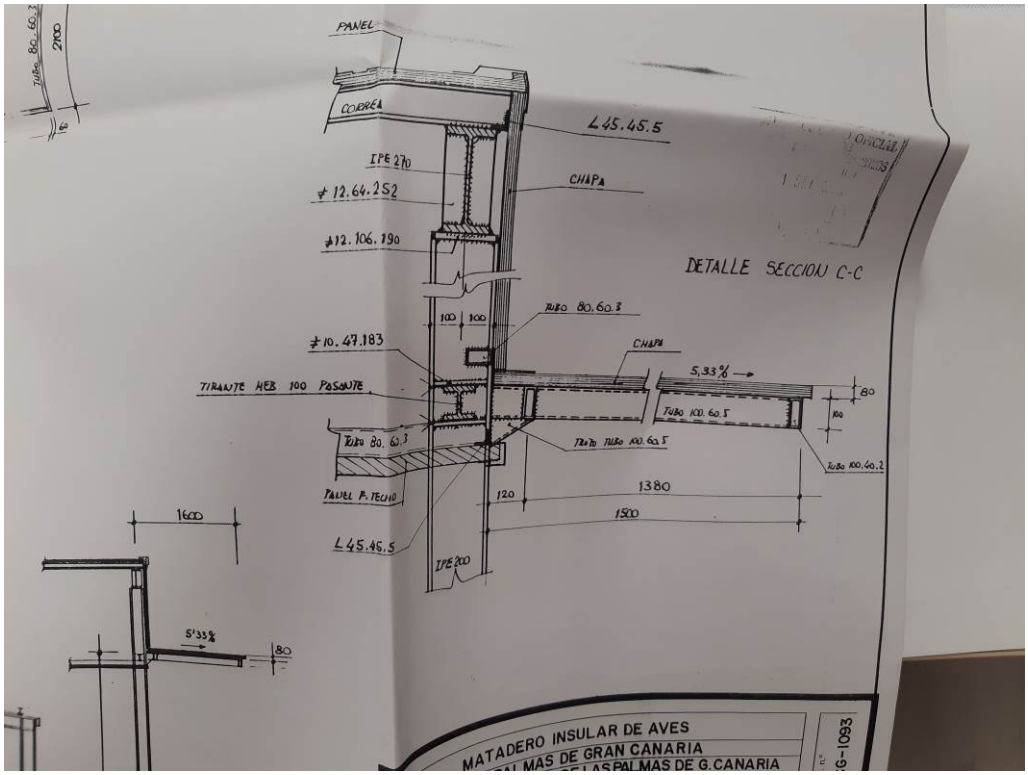
2.1.25 *Foto 25*



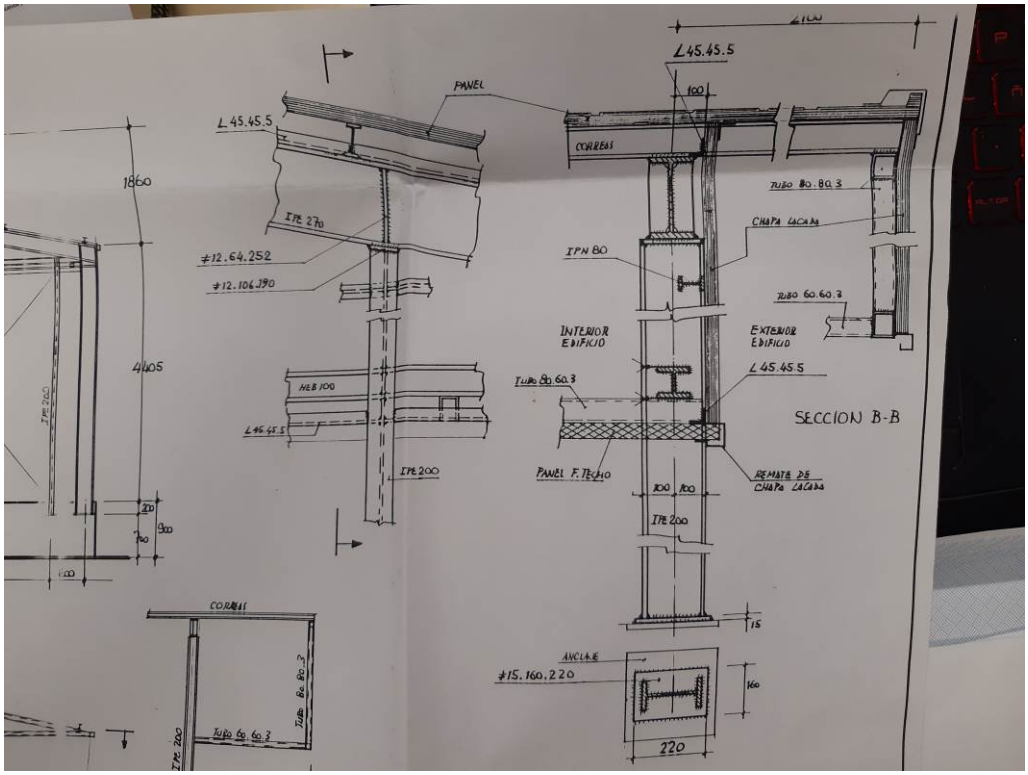
2.1.26 *Foto 26*



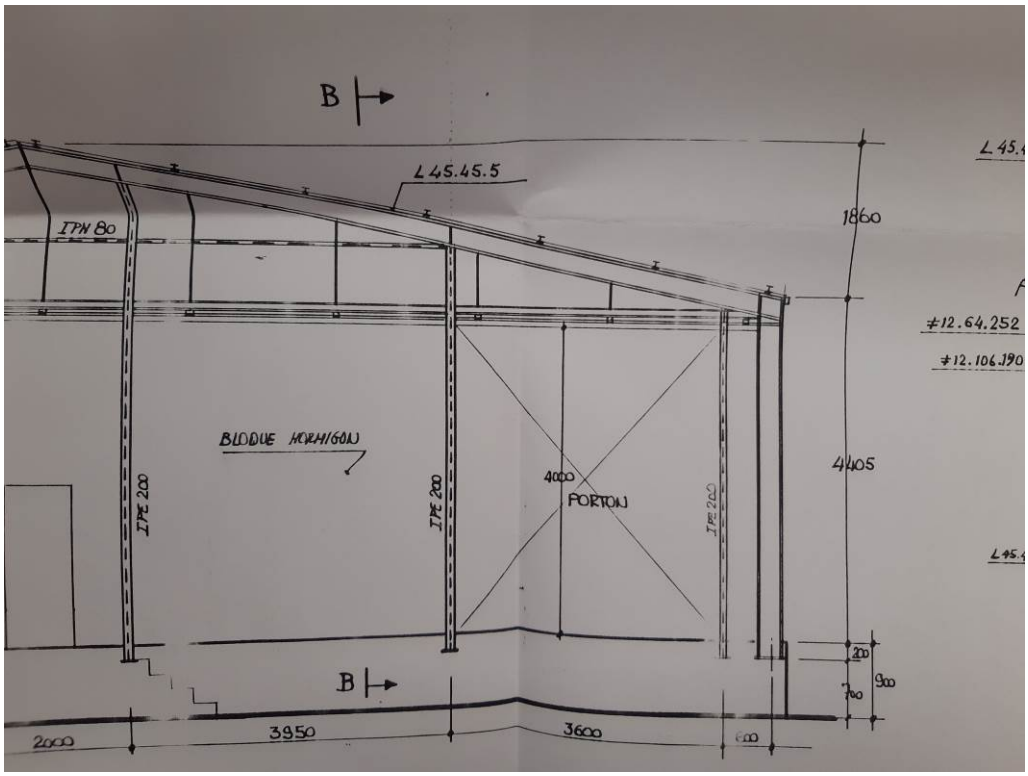
2.1.27 *Foto 27*



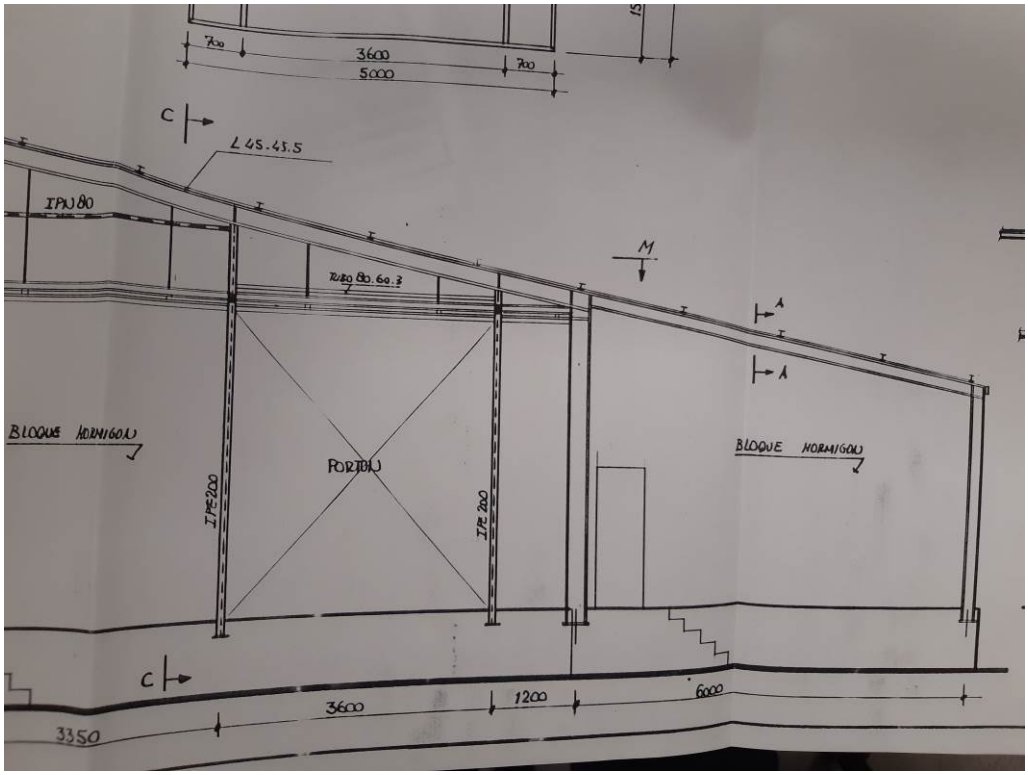
2.1.28 *Foto 28*



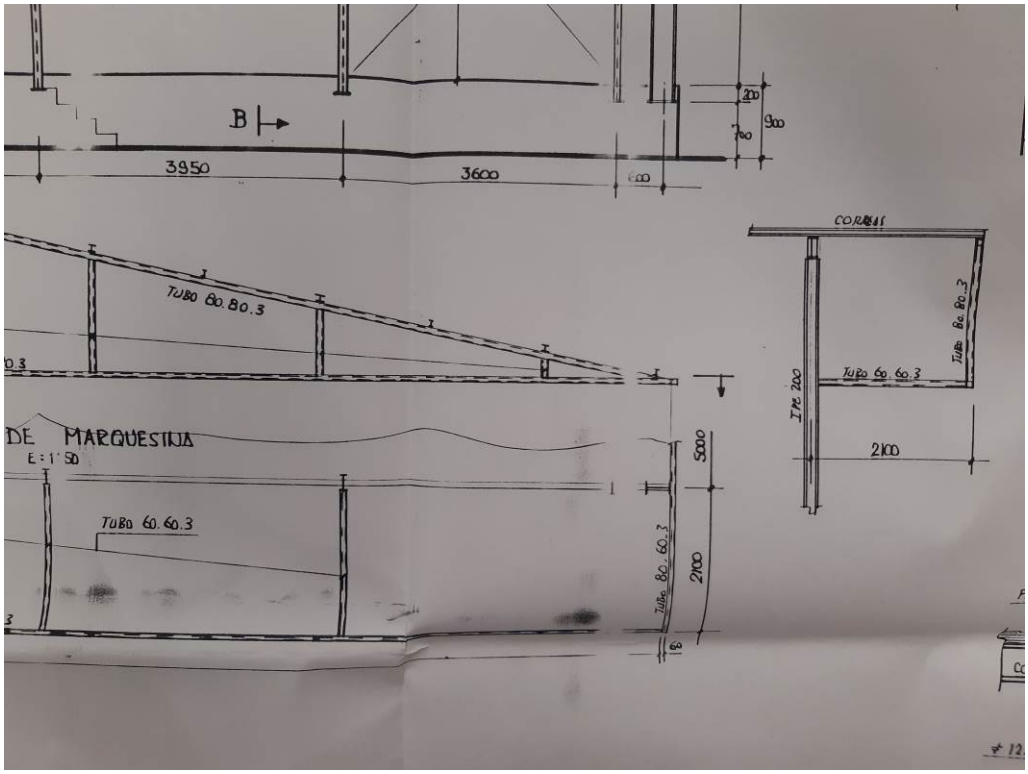
2.1.29 *Foto 29*



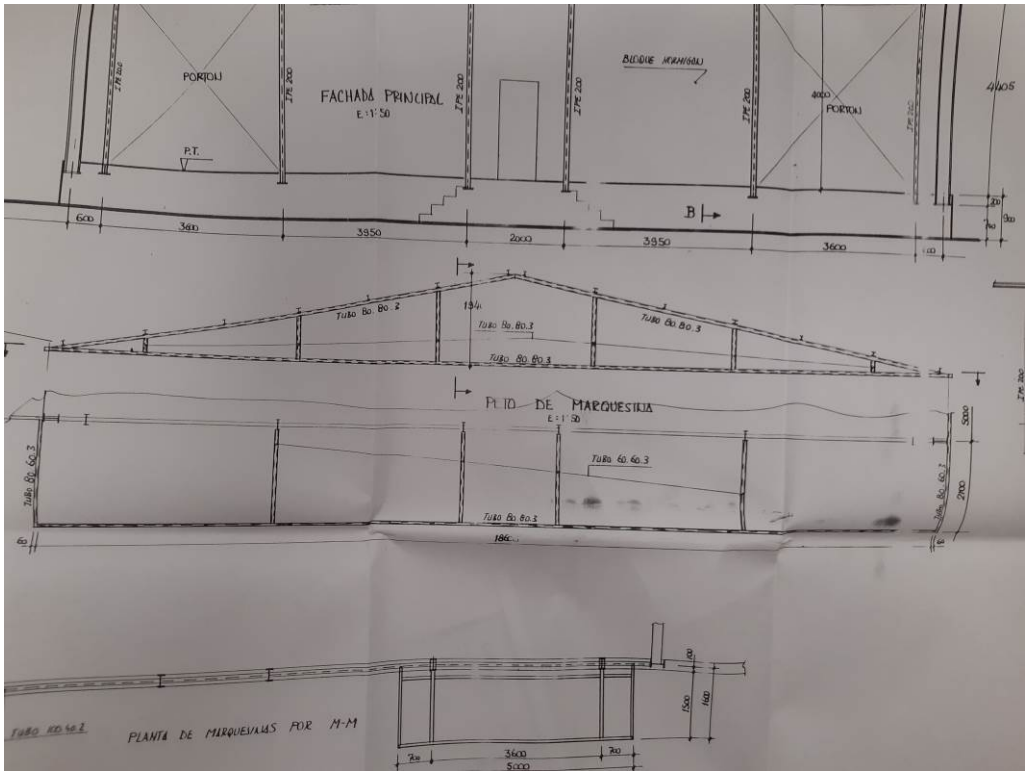
2.1.30 *Foto 30*



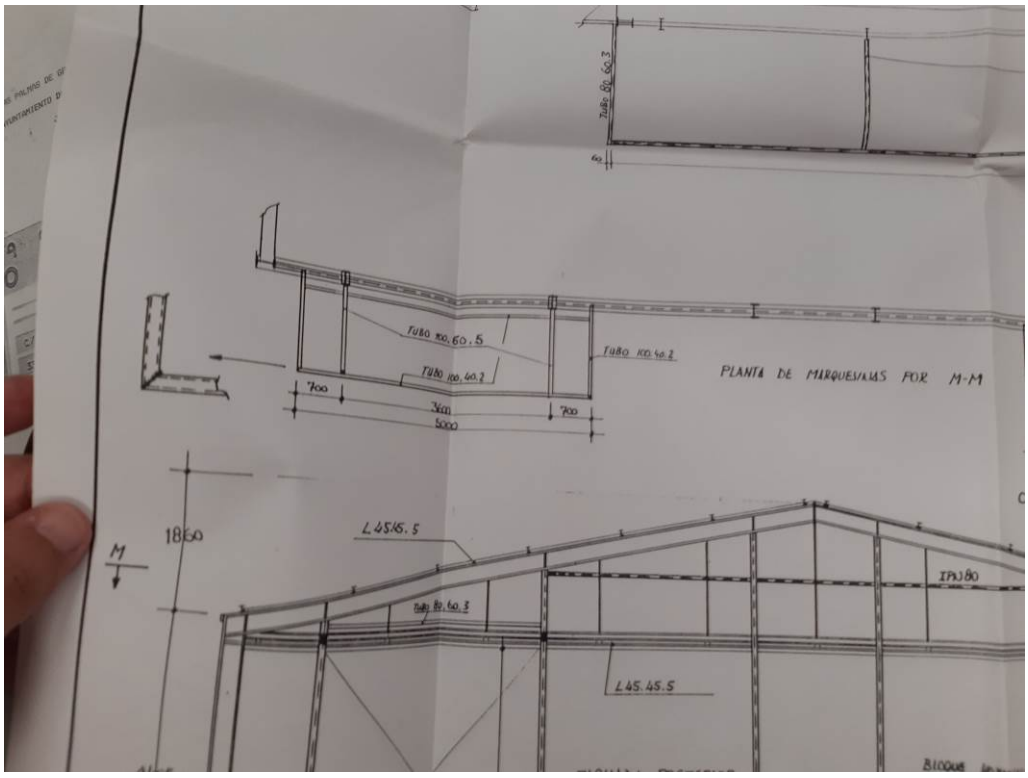
2.1.31 *Foto 31*



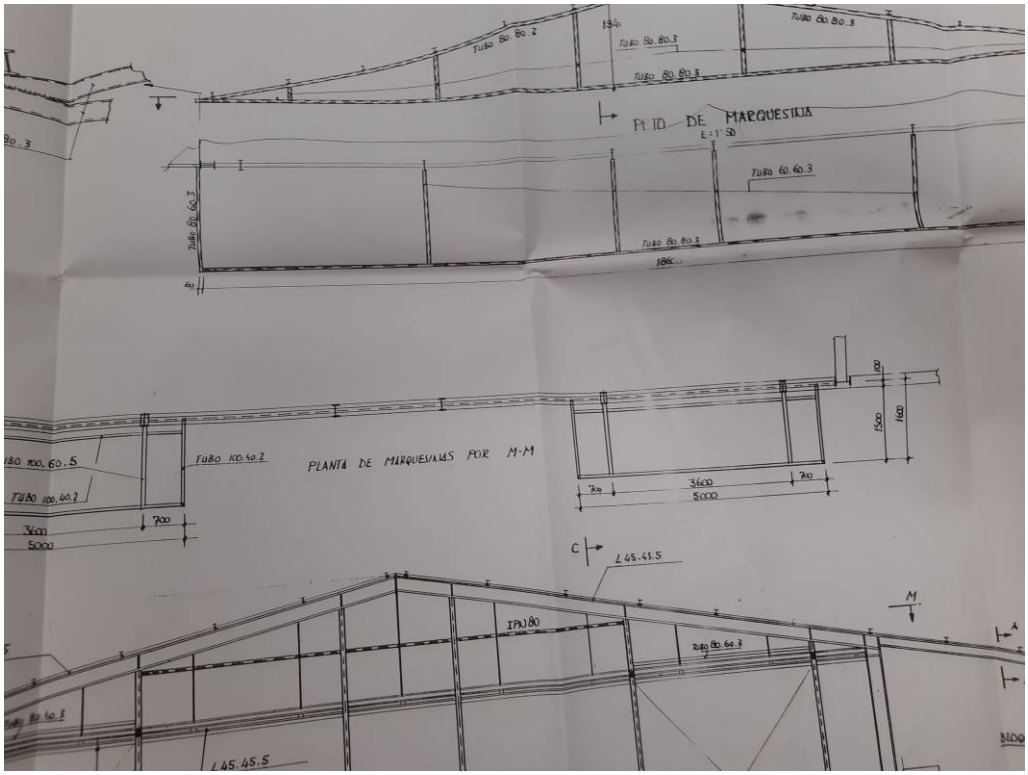
2.1.32 *Foto 32*



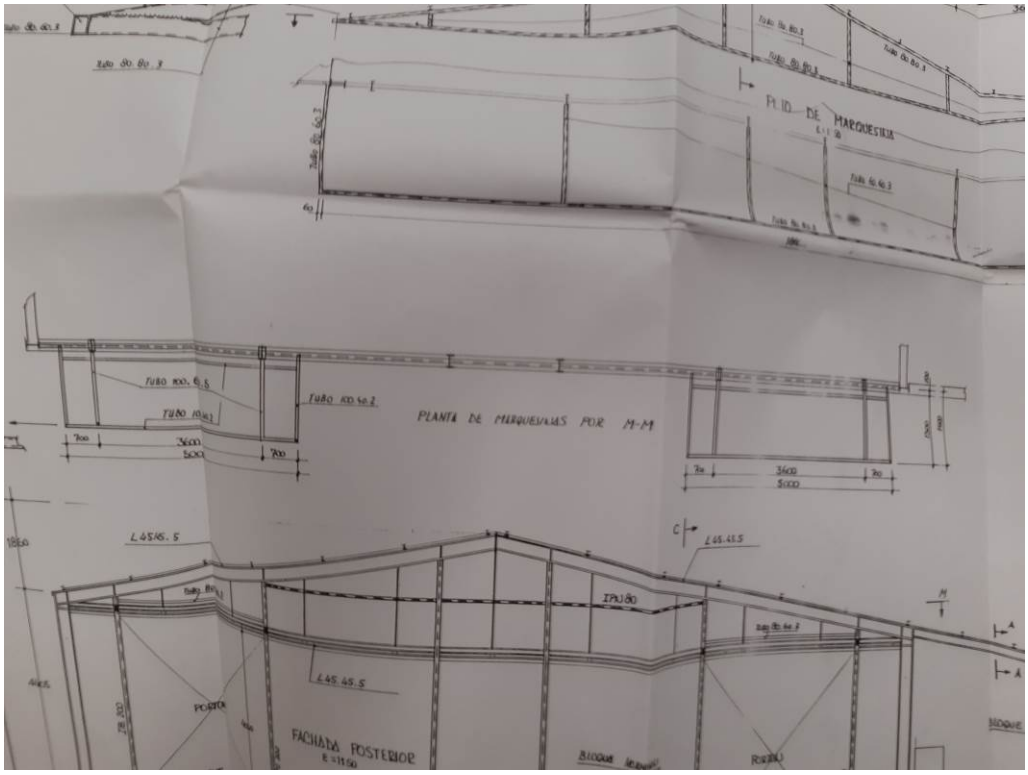
2.1.33 *Foto 33*



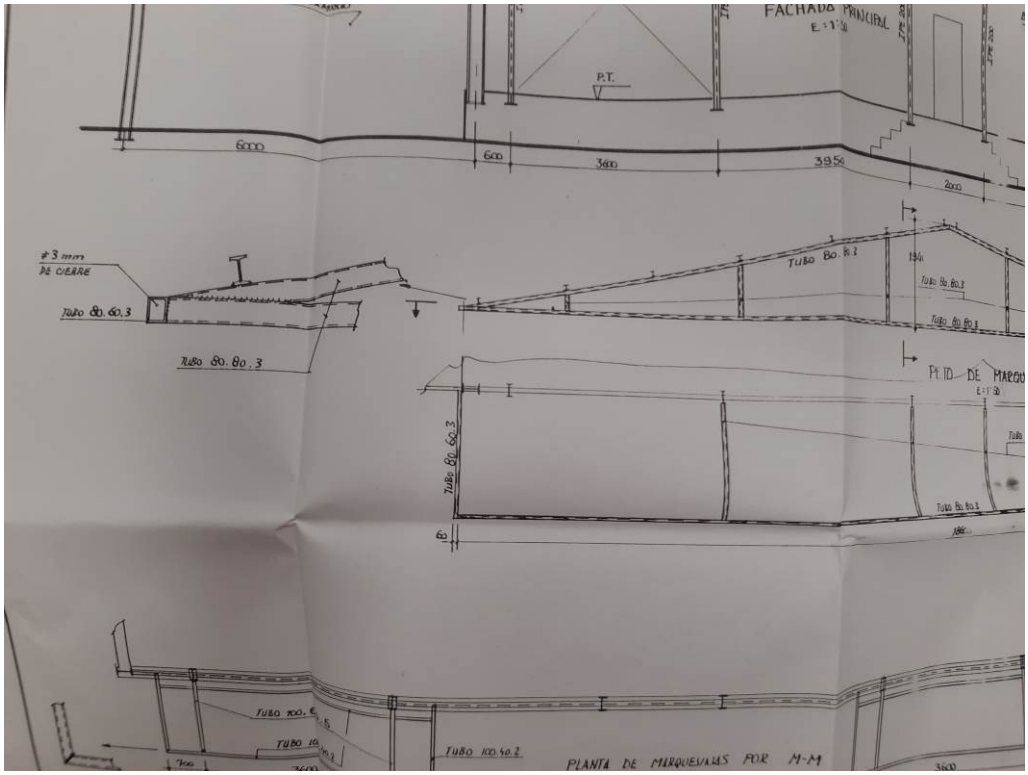
2.1.34 *Foto 34*



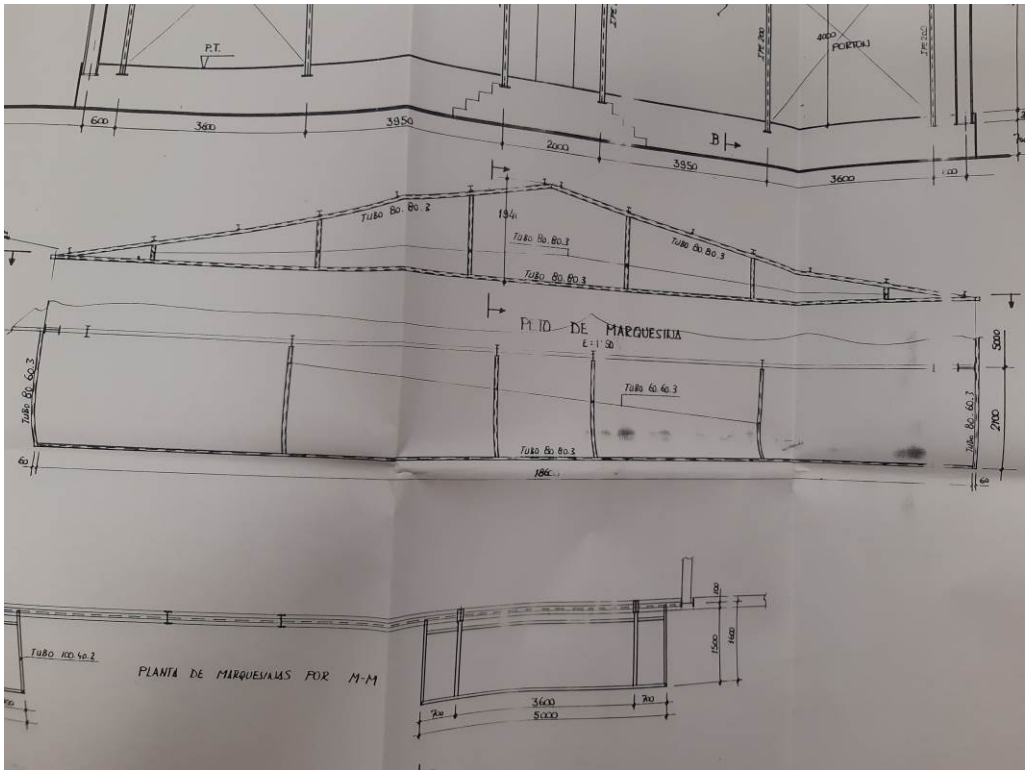
2.1.35 *Foto 35*



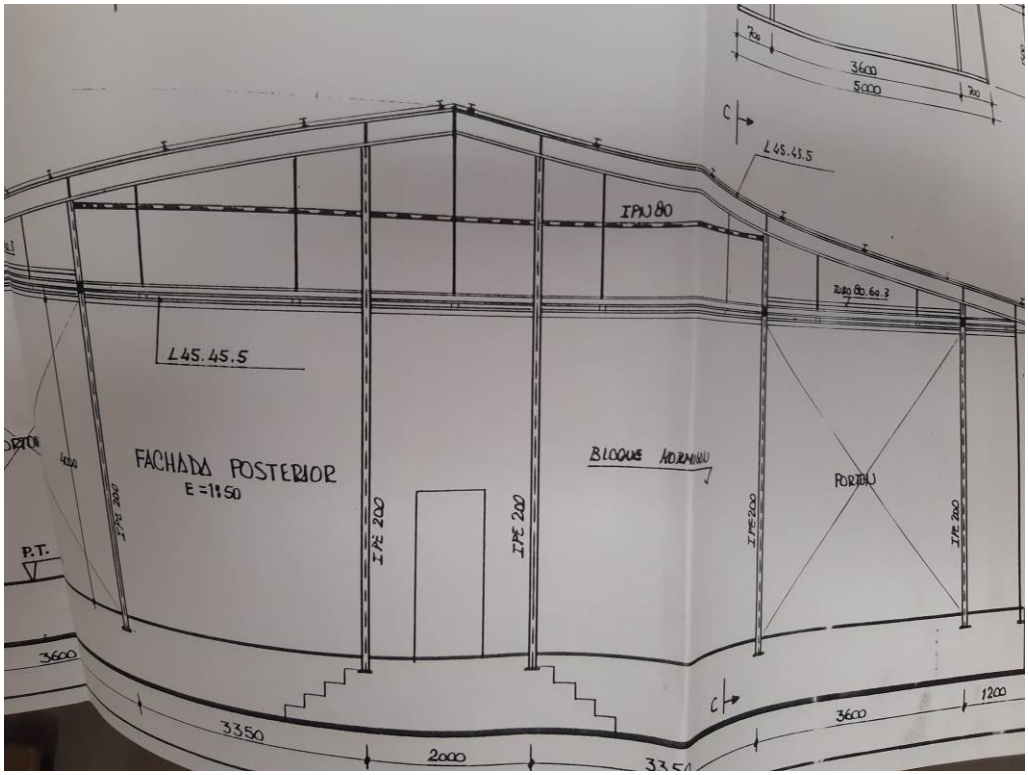
2.1.36 *Foto 36*



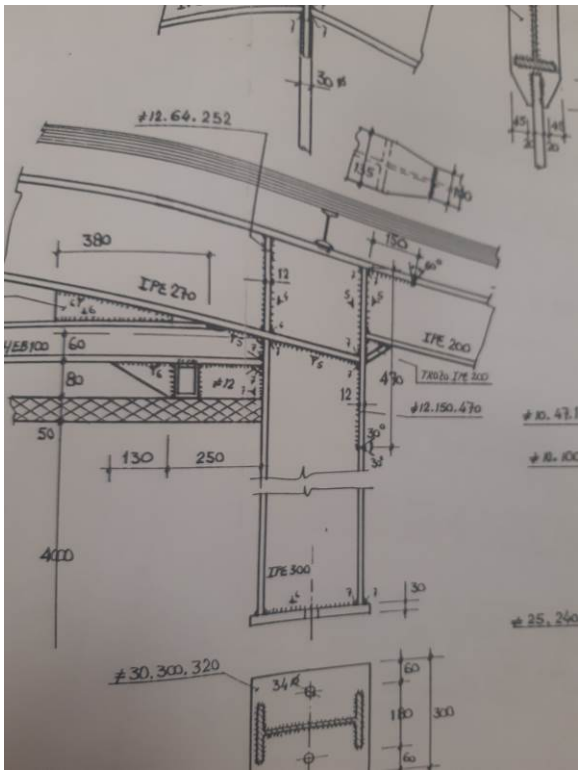
2.1.37 *Foto 37*



2.1.38 *Foto 38*



2.1.39 *Foto 39*



2.1.40 *Foto 40*



2.1.41 *Foto 41*



2.1.42 *Foto 42*



2.1.43 *Foto 43*



2.1.44 *Foto 44*



2.1.45 *Foto 45*



2.1.46 *Foto 46*



2.1.47 *Foto 47*



2.1.48 *Foto 48*



2.1.49 *Foto 49*



2.1.50 *Foto 50*



2.1.51 *Foto 51*



2.1.52 *Foto 52*



2.1.53 *Foto 53*



2.1.54 *Foto 54*



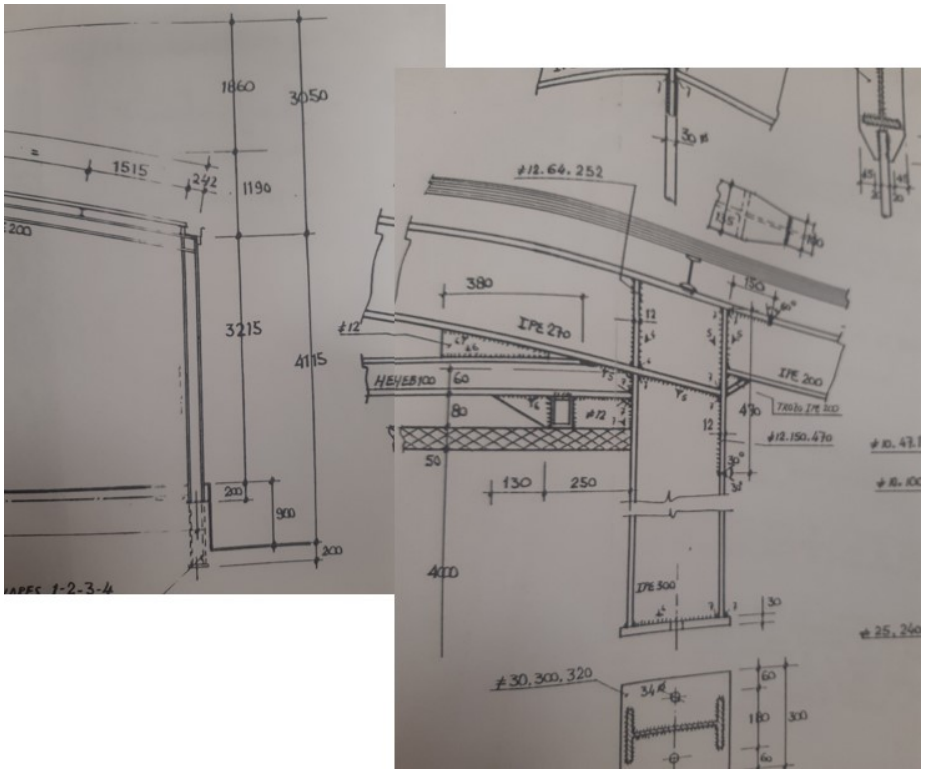
2.1.55 *Foto 55*



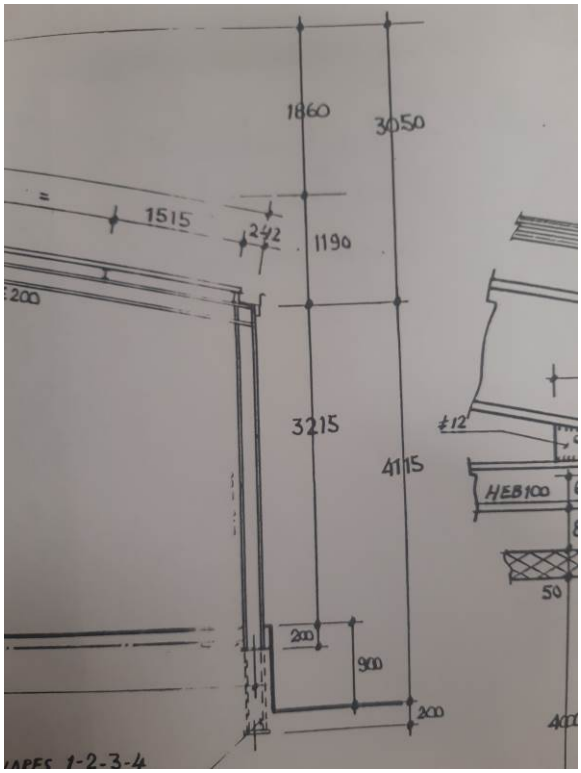
2.1.56 *Foto 56*



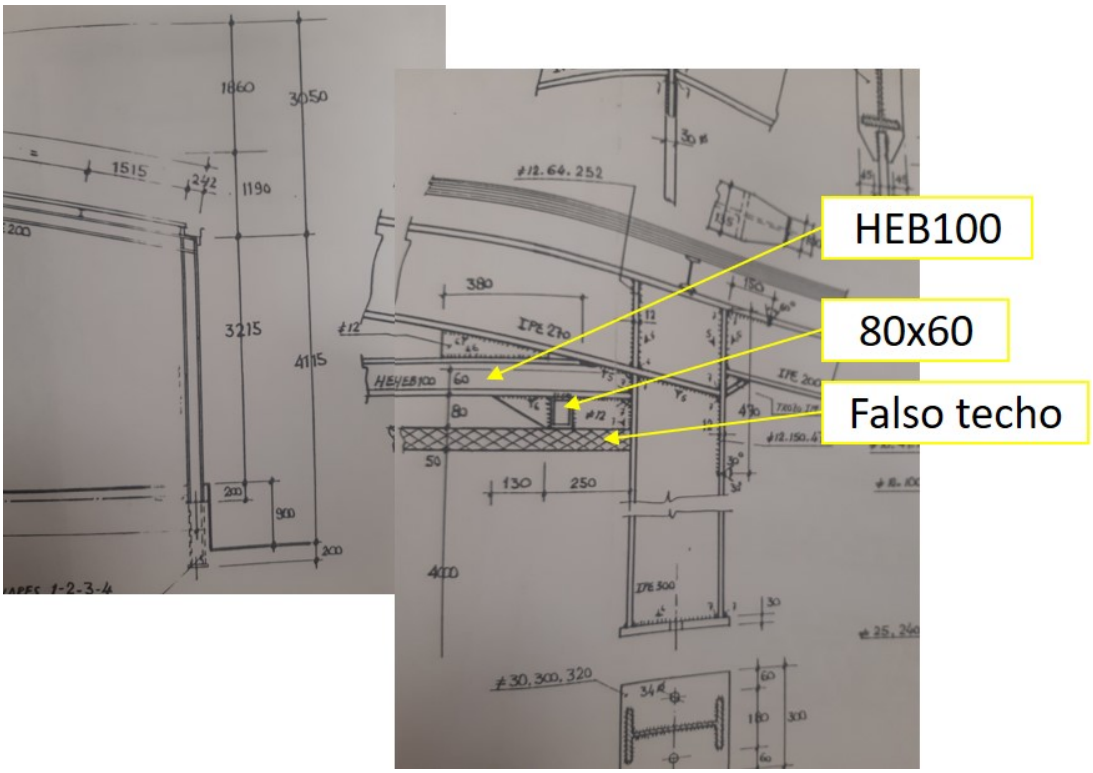
2.1.57 *Foto 57*



2.1.58 *Foto 58*



2.1.59 *Foto 59*



2.2 CUBIERTA

2.2.1 *Foto 1*



2.2.2 *Foto 2*



2.2.3 *Foto 3*



2.2.4 *Foto 4*



2.2.5 *Foto 5*



2.2.6 *Foto 6*



2.2.7 *Foto 7*



2.2.8 *Foto 8*



2.2.9 *Foto 9*



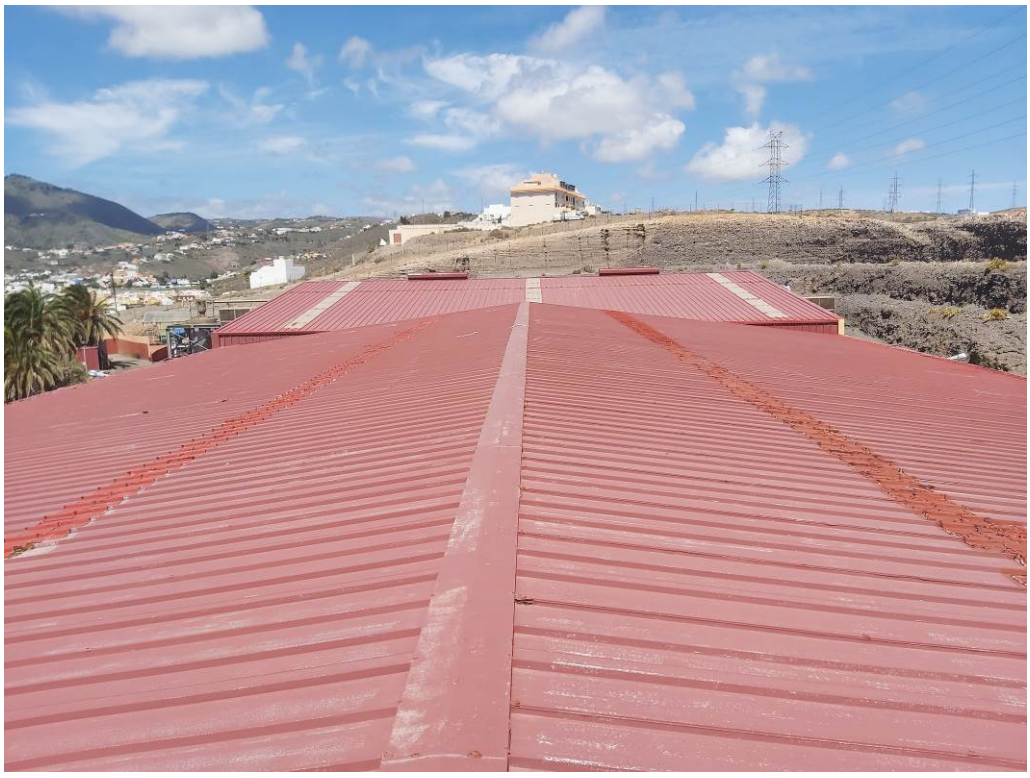
2.2.10 *Foto 10*



2.2.11 *Foto 11*



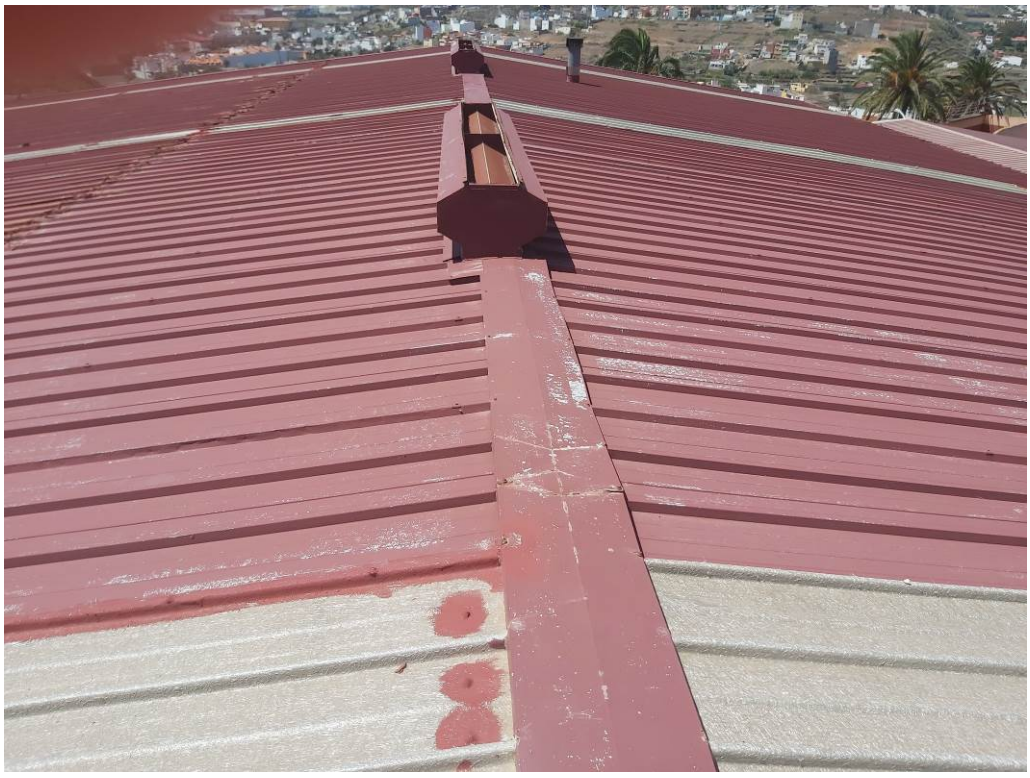
2.2.12 *Foto 12*



2.2.13 *Foto 13*



2.2.14 *Foto 14*



2.2.15 *Foto 15*



2.2.16 *Foto 16*



2.2.17 *Foto 17*



2.2.18 *Foto 18*



2.2.19 *Foto 19*



2.2.20 *Foto 20*



2.2.21 *Foto 21*



2.2.22 *Foto 22*



2.2.23 *Foto 23*



2.2.24 *Foto 24*



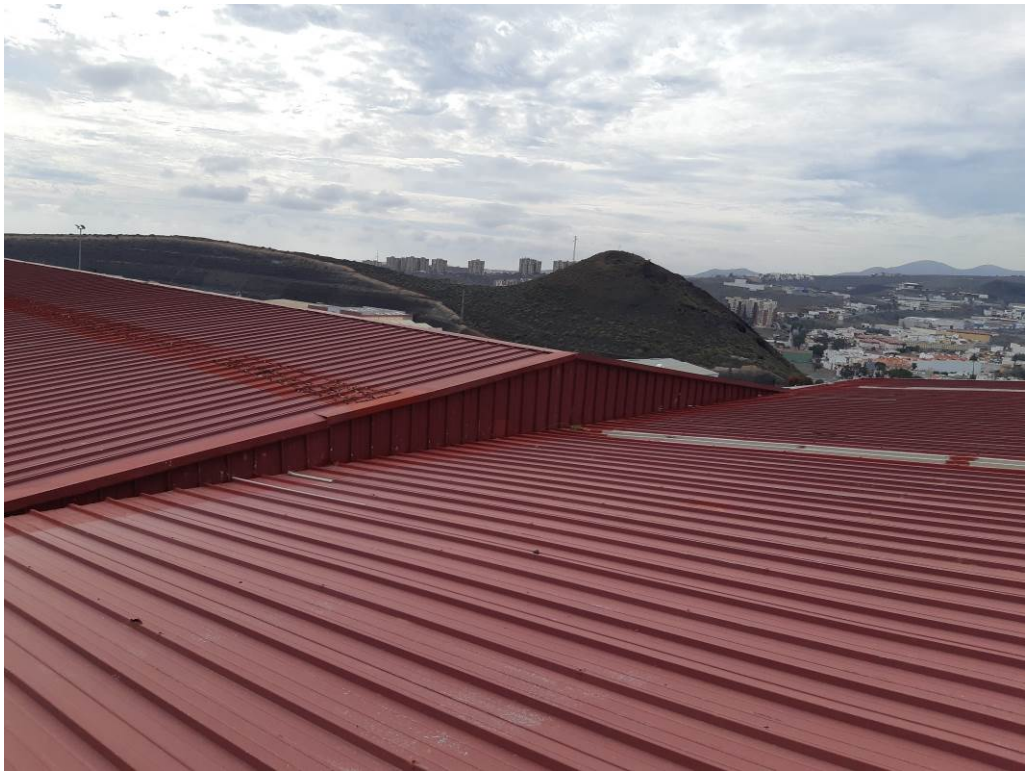
2.2.25 *Foto 25*



2.2.26 *Foto 26*



2.2.27 *Foto 27*



2.2.28 *Foto 28*



2.2.29 *Foto 29*



2.2.30 *Foto 30*



2.2.31 *Foto 31*



2.2.32 *Foto 32*



2.2.33 *Foto 33*



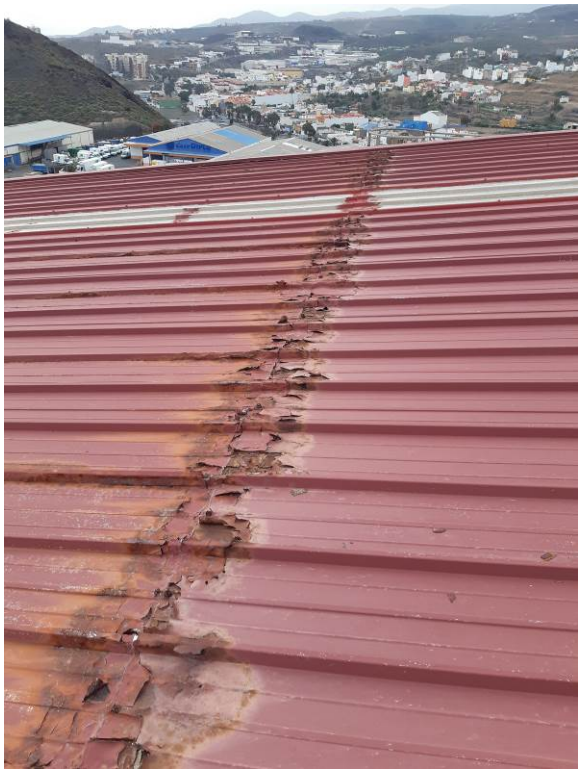
2.2.34 *Foto 34*



2.2.35 *Foto 35*



2.2.36 *Foto 36*



2.2.37 *Foto 37*



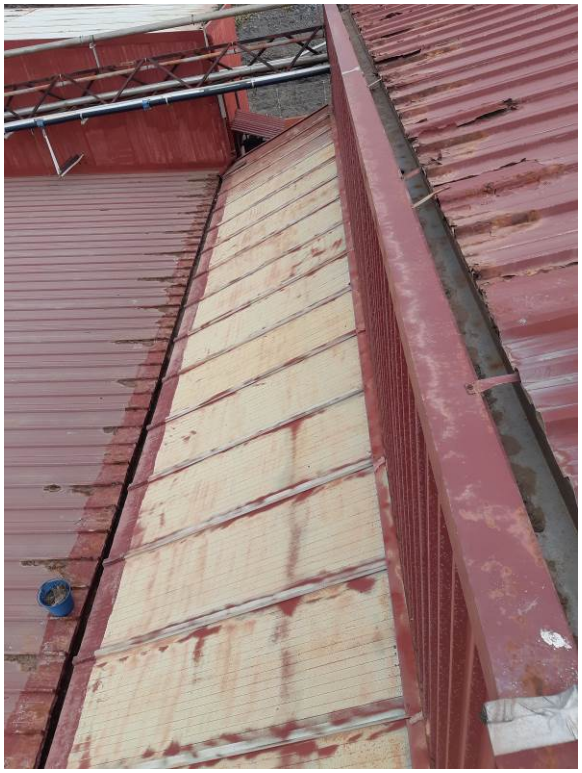
2.2.38 *Foto 38*



2.2.39 *Foto 39*



2.2.40 *Foto 40*



2.2.41 *Foto 41*



2.3 MATADERO GENERAL

2.3.1 *Interior*

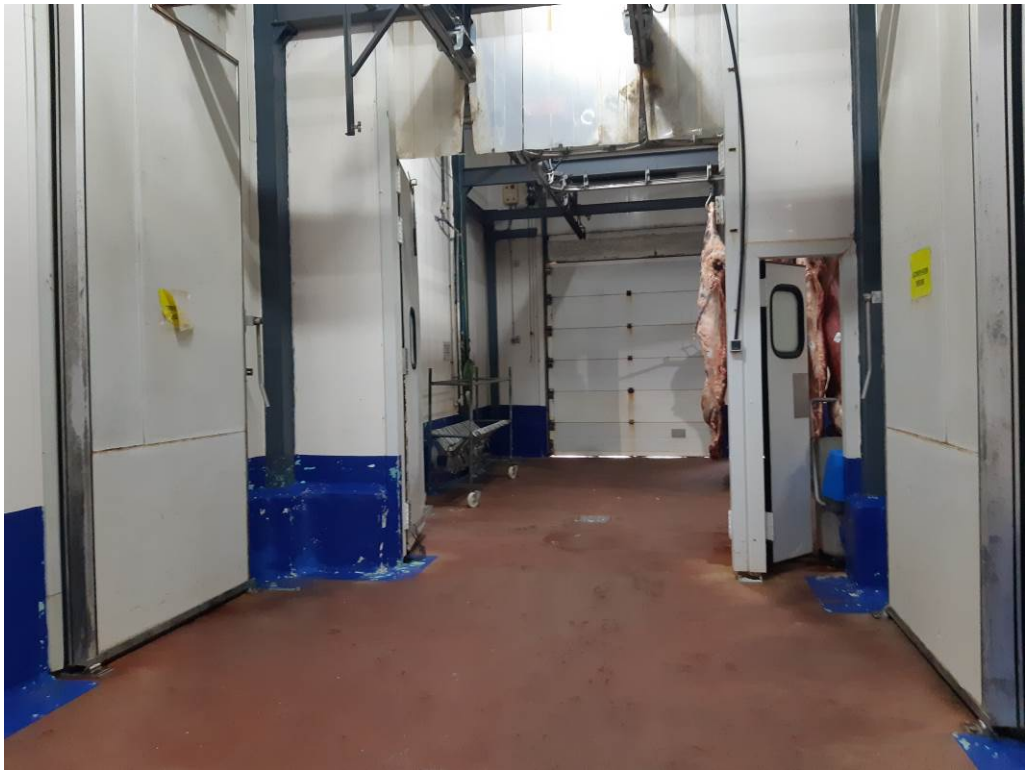
2.3.1.1 Foto 1



2.3.1.2 Foto 2



2.3.1.3 Foto 3



2.3.1.4 Foto 4



2.3.1.5 Foto 5



2.3.1.6 Foto 6



2.3.1.7 Foto 7



2.3.1.8 Foto 8



2.3.1.9 Foto 9



2.3.1.10 Foto 10



2.3.1.11 Foto 11



2.3.1.12 Foto 12



2.3.1.13 Foto 13



2.3.1.14 Foto 14



2.3.1.15 Foto 15



2.3.1.16 Foto 16

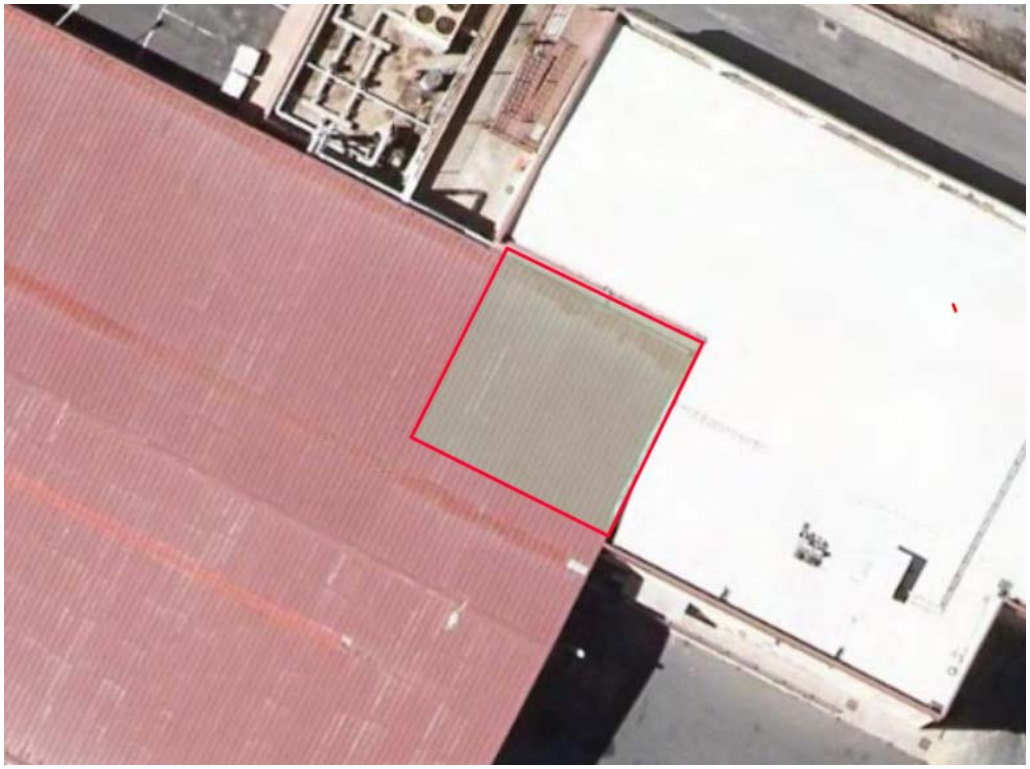


2.3.1.17 Foto 17



2.3.2 *Exterior y cubierta*

2.3.2.1 Foto 1



2.3.2.2 Foto 2



2.3.2.3 Foto 3



2.3.2.4 Foto 4



2.3.2.5 Foto 5



2.3.2.6 Foto 6



2.3.2.7 Foto 7



2.3.2.8 Foto 8



2.3.2.9 Foto 9



2.3.2.10 Foto 10



2.3.2.11 Foto 11



2.3.2.12 Foto 12



2.3.2.13 Foto 13



2.3.2.14 Foto 14



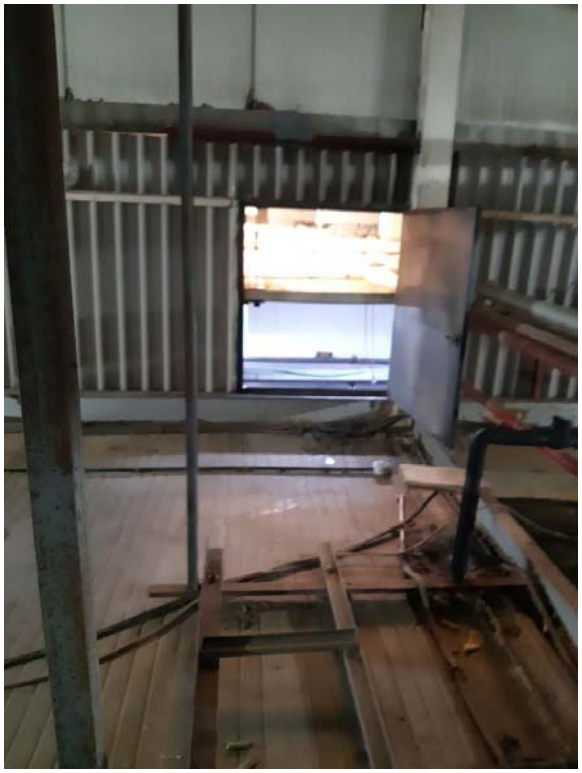
2.3.2.15 Foto 15



2.3.2.16 Foto 16



2.3.2.17 Foto 17



2.3.2.18 Foto 18



2.3.2.19 Foto 19



2.3.2.20 Foto 20



2.3.2.21 Foto 21



2.3.2.22 Foto 22



2.3.2.23 Foto 23



2.3.2.24 Foto 24



2.3.2.25 Foto 25



2.3.2.26 Foto 26



2.3.2.27 Foto 27



2.3.2.28 Foto 28



2.3.2.29 Foto 29



2.3.2.30 Foto 30



2.3.2.31 Foto 31



2.3.2.32 Foto 32



2.3.2.33 Foto 33



2.3.2.34 Foto 34



2.3.2.35 Foto 35



2.3.2.36 Foto 36



2.3.2.37 Foto 37



2.3.2.38 Foto 38



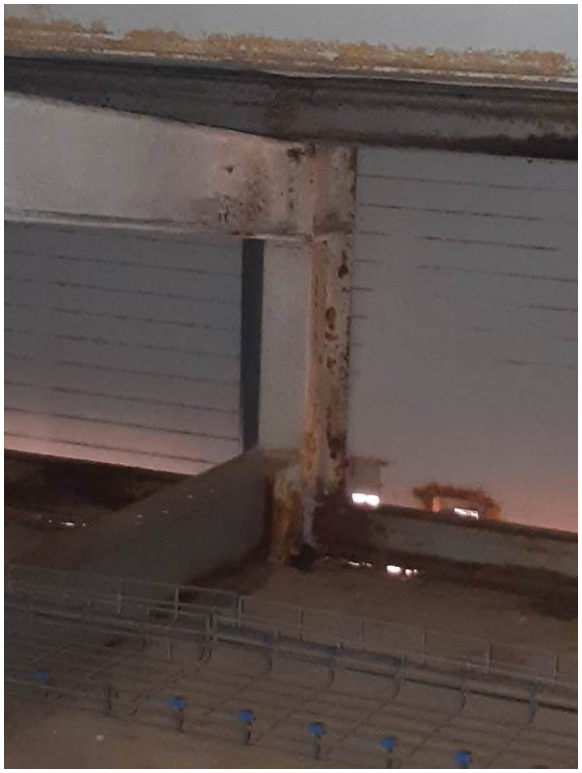
2.3.2.39 Foto 39



2.3.2.40 Foto 40



2.3.2.41 Foto 41



2.3.2.42 Foto 42



2.3.2.43 Foto 43



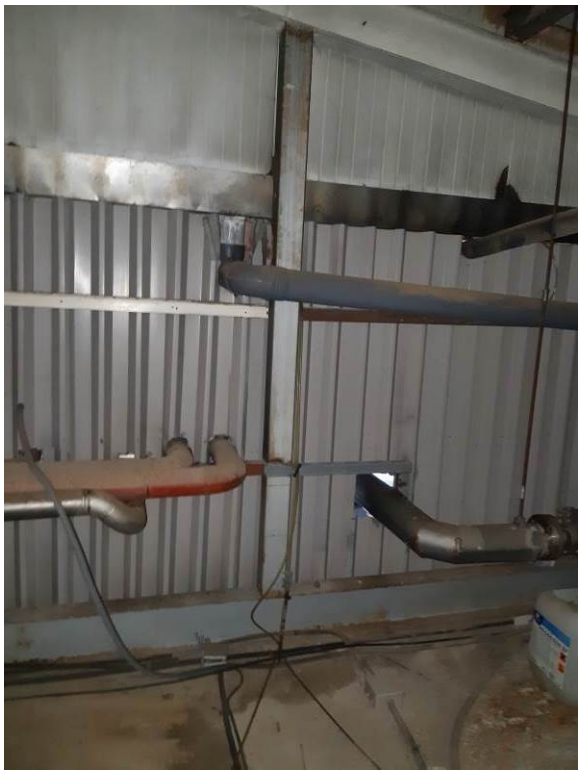
2.3.2.44 Foto 44



2.3.2.45 Foto 45



2.3.2.46 Foto 46



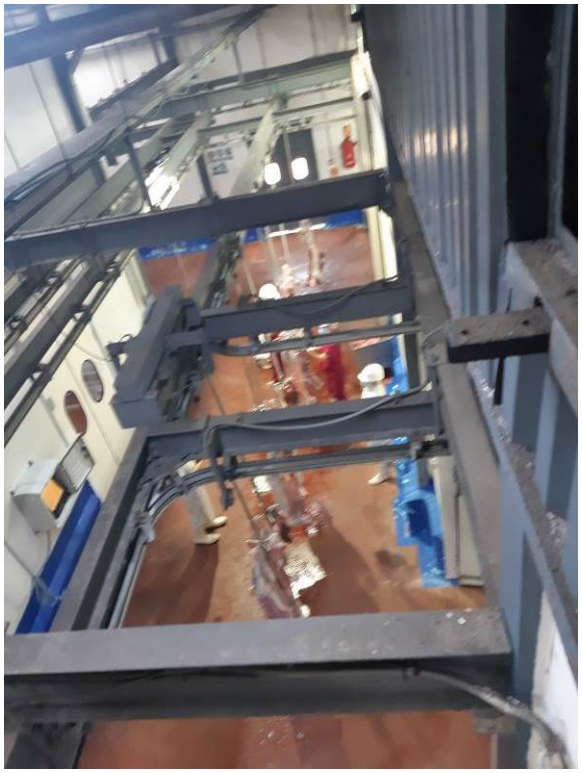
2.3.2.47 Foto 47



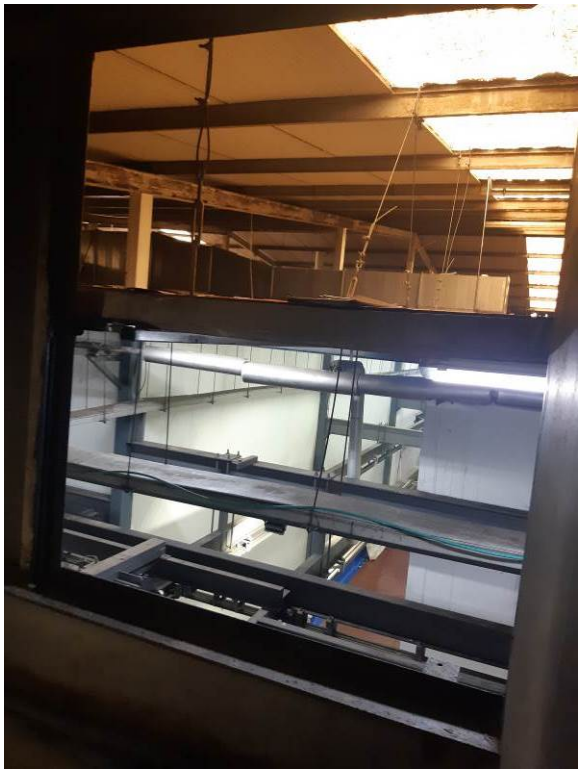
2.3.2.48 Foto 48



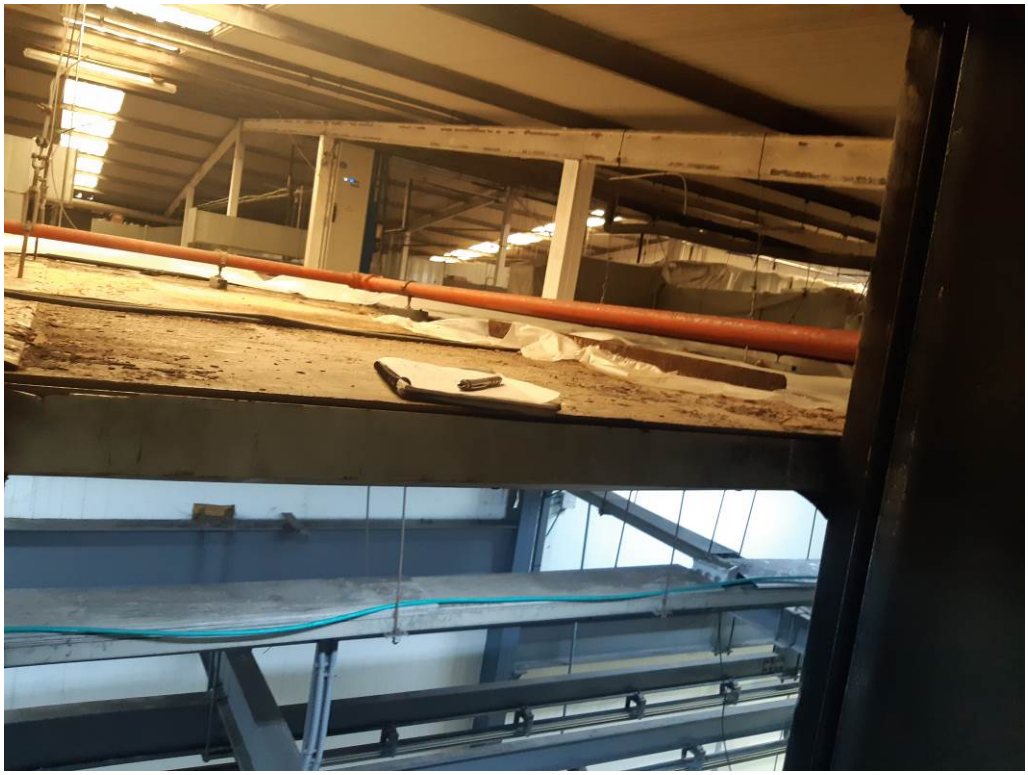
2.3.2.49 Foto 49



2.3.2.50 Foto 50



2.3.2.51 Foto 51



2.3.2.52 Foto 52



2.3.2.53 Foto 53



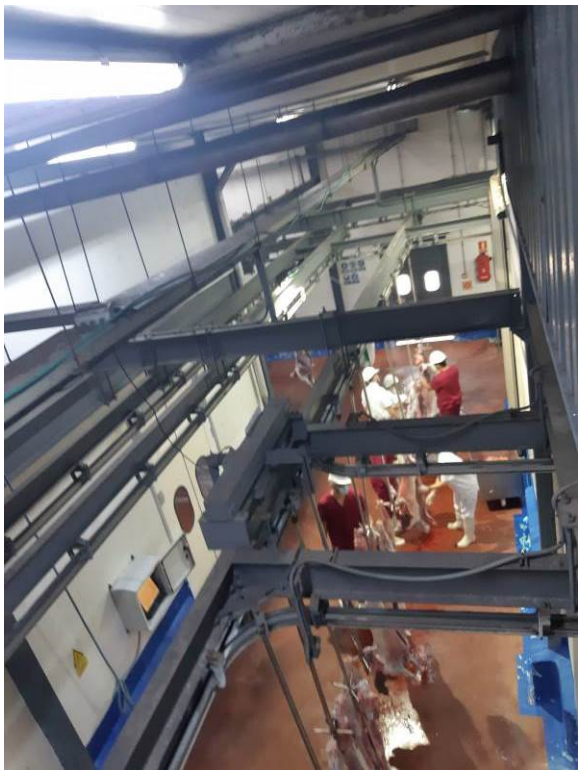
2.3.2.54 Foto 54



2.3.2.55 Foto 55



2.3.2.56 Foto 56



2.3.2.57 Foto 57



2.3.2.58 Foto 58



2.3.2.59 Foto 59



2.3.2.60 Foto 60



2.3.2.61 Foto 61



2.3.2.62 Foto 62



2.3.2.63 Foto 63



2.3.2.64 Foto 64



2.3.2.65 Foto 65



2.3.2.66 Foto 66



2.4 SALA DE DESPIECE

2.4.1 *Foto 1*



2.4.2 *Foto 2*



2.5 TALLER Y ALMACÉN

2.5.1 *Foto 1*



2.5.2 *Foto 2*



2.5.3 *Foto 3*



2.5.4 *Foto 4*



2.6 ZONA TÉCNICA

2.6.1 *Foto 1*



2.6.2 *Foto 2*



2.6.3 *Foto 3*



2.6.4 *Foto 4*



2.6.5 *Foto 5*



2.6.6 *Foto 6*



Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº3.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº3.- CÁLCULO ESTRUCTURAL.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 FASES DE TRABAJO. 1
3 REDACCIÓN DE LOPS CÁCULOS. 2
4 NORMATIVA DE APLICACIÓN. 2
5 BASES DE CÁLCULO 2
5.1 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD (SE 1). ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS 2
5.2 APTITUD AL SERVICIO (SE 2). ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO 3
5.2.1 Combinación de Acciones. 3
5.3 MÉTRODO DE CÁCULO. 6
5.3.1 Cálculo Matricial. 6
5.3.2 Métodos de comprobación 7
5.3.3 Discretización de la Estructura. 16
6 CÁLCULO DE LAS DIFERENTES NAVES. 16
6.1 NAVE DE AVES Y CONEJOS. 17
6.2 NAVE MATADERO GENERAL 1 18
6.3 NAVE MATADERO GENERAL 2 19
6.4 NAVE PAÑOL. 20
6.5 NAVE TALLER. 21

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES.

1 INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente Anejo de Cálculo es la comprobación de las diferentes estructuras de las naves que componen el Matadero Insular de GC, donde se le añade una cubierta adicional de chapa simple sobre la cual se montarán las placas solares.

Una vez realizado el análisis de las estructuras, en caso de no cumplimiento de las mismas se propondrán las pertinentes soluciones que irán acompañadas de los detalles gráficos necesarios para su ejecución y valoración económica de las mismas.

2 FASES DE TRABAJO.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos del proyecto, se ha procedido de la siguiente manera, dicha metodología es común para todas las naves estudiadas:

1. Visita inicial a las instalaciones, donde al equipo redactor del proyecto se muestran las instalaciones y naves, además se hace entrega de documentación digital disponible sobre el matadero.
2. Estudiada la documentación aportada, se observa que no existe en la misma ninguna información relacionada con las estructuras.
3. Se giran otras visitas al matadero donde se nos hace entrega de planos en papel, comprobándose que algunos de ellos no correspondían a la realidad (Matadero General) por lo que hubo que tomar medidas in situ y comprobar tipo de estructura de dicho recinto.
4. Identificación de las acciones actuantes sobre las naves actuales y estudiar las distintas opciones que mejor se adaptan a las necesidades de las instalaciones.
5. Modelación por completo de las distintas naves, considerándose por lo tanto sus elementos como hiperestáticos mediante el software de cálculos de elementos finitos SAP2000.
6. Aplicación de las nuevas acciones previstas para cumplir con el objetivo, tras la aplicación de las distintas hipótesis, estudiar la respuesta de la estructura frente a estas cargas, obteniéndose los esfuerzos y deformaciones que sufren los distintos elementos estructurales afectados (pórticos y correas), además de las placas base y cimentación.
7. Estudiar y modelizar los refuerzos necesarios según el resultado del punto anterior donde así se solicita y comprobar el cumplimiento de las naves con la nueva situación de refuerzos.
8. Por último, se decide incluir en el presente documento el cálculo de una pasarela peatonal, por si de manera opcional la propiedad decide instalar en cubierta para poder acceder a las placas solares y realizar el correspondiente mantenimiento. Se comprueba el cumplimiento de la estructura añadiendo este elemento opcional.

3 REDACCIÓN DE LOPS CÁCULOS.

La redacción del presente proyecto lo realiza Fernando Rosillo Casimiro, Ingeniero Industrial, colegiado número 2120 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias Oriental

4 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008). Se consideran de aplicación los siguientes documentos básicos:
- CTE DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
- CTE DB SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
- CTE DB SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos.
- CTE DB SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero.
- EAE. Instrucción de Acero Estructural.
- Eurocódigos Estructurales:
- EC1: Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018
- EC3: Eurocódigo 3 de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. UNE-ENV 1993-1-1:2008.
- EHE-8: Instrucción de Hormigón estructural.
- Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. UNE-EN 10025:2006.
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- NTE-QTL: Cubiertas. Tejados de aleaciones Ligeras.

5 BASES DE CÁLCULO.

A continuación se detallan los puntos considerados en los distintos cálculos realizados en el presente proyecto y son comunes a todas las naves.

5.1 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD (SE 1). ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

De acuerdo con el Art.10.1 de CTE-DB-SE, «la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto». En este sentido, la estructura proyectada se diseña de manera que su capacidad portante resulta suficiente para afrontar las solicitaciones que se detallan en el apartado 3.3. de la presente memoria, verificándose el cumplimiento de las distintas comprobaciones relativas a Estados Límite Últimos, que son aquellos que hacen referencia al colapso o fallo de la estructura:

- **Elementos constructivos de acero:** capacidad portante de las secciones según CTE-DB-SE-A Cap.6.

5.2 APTITUD AL SERVICIO (SE 2). ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Esta exigencia, especificada en el Art. 10.2 del CTE-DB-SE, indica que *"la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles".*

5.2.1 *Combinación de Acciones.*

5.2.1.1 Obtención de las hipótesis de cálculo.

La generación de las hipótesis y combinaciones de acciones para comprobaciones se realiza siguiendo las indicaciones de los Art. 4.2.2 y Art. 4.3.2 del DB-SE.

Cada fenómeno que provoca un esfuerzo en la estructura, de forma directa o indirecta, se conoce como acción o grupo de cargas; estos fenómenos se cuantifican en unas cargas puntuales o repartidas por las barras o superficies de la estructura, que toman unos valores característicos preestablecidos por CTE-SE-DB-AE, o bien a criterio del proyectista, siempre y cuando no se contradiga dicha norma. Los valores de las acciones consideradas en el cálculo de la estructura aparecen en el apartado 3.3 del presente documento.

Un efecto es la suma de varios grupos de carga, que se supone actúan simultáneamente. El valor del efecto se obtiene al sumar todos los grupos de carga considerados en una hipótesis de cálculo, y aplicarles, a cada uno de ellos, los siguientes coeficientes:

- *Coeficiente de seguridad* (□): Este coeficiente mayora (en E.L.U) las acciones desfavorables y minora las favorables y su objetivo es dar un cierto margen de seguridad. El valor del coeficiente de seguridad depende del material del elemento constructivo verificado, y del tipo de comprobación realizada (E.L.U. o E.L.S.); se especifica en el apartado 1.10.2.2 del presente documento.
- *Coeficiente de simultaneidad* (Ψ): Este coeficiente mide la probabilidad de actuación simultánea de los grupos de carga de carácter variable, y tiene tres valores posibles: *de combinación* (Ψ_0), *frecuente* (Ψ_1) y *casi permanente* (Ψ_2). Cuando no se aplica este coeficiente, se entiende que la acción está en *valor de cálculo*. Los valores del coeficiente de simultaneidad dependen de la naturaleza de la carga y se especifica en el apartado 1.10.2.3 del presente documento.

Cuando se verifica la capacidad portante de la estructura (Estados Límite Últimos), el valor de cálculo de los efectos de las acciones debidas a una situación permanente o transitoria se obtiene de la siguiente expresión:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Cuando la situación de diseño es extraordinaria (actúan cargas de naturaleza accidental distintas del sismo), la expresión a utilizar es:

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

Y por último cuando la situación es extraordinaria por actuación del grupo de cargas sísmico, el valor de los efectos se obtiene de la siguiente expresión:

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

Siendo:

- $G_{k,j}$- *el valor característico de las acciones permanentes.*
- *P - el valor característico de la fuerza de pretensado.*
- A_d- *el valor de cálculo de una acción accidental.*
- $Q_{k,1}$- *el valor característico de la acción variable principal.*
- $Q_{k,i}$- *el valor característico de cada una de las acciones variables restantes.*
- $\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$- *coeficientes de seguridad.*
- ψ- *coeficientes de simultaneidad.*

Para comprobaciones relativas a Estados Límite de Servicio se definen tres tipos de hipótesis de cálculo, que dependerán de la mayor o menor exigencia que se le solicite al elemento comprobado:

- Tomando uno de los grupos de carga variable ($Q_{k,1}$) con su valor característico y el resto en valor de combinación, se obtienen las hipótesis de carácter *poco probable.*

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{t>1} \gamma_{Q,t} \cdot \psi_{0,t} \cdot Q_{k,t}$$

- Tomando uno de los grupos de carga variable (Qk,1) en su valor frecuente y teniendo en cuenta los demás con su valor casi permanente, se obtienen las hipótesis de carácter *frecuente:*

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{t>1} \gamma_{Q,t} \cdot \psi_{2,t} \cdot Q_{k,t}$$

- Por último, tomando todos los grupos de carga en su valor casi permanente se obtienen las llamadas hipótesis de carácter *casi permanente:*

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \sum_{t\geq 1} \gamma_{Q,t} \cdot \psi_{2,t} \cdot Q_{k,t}$$

5.2.1.2 Coeficientes de Seguridad (ɣ)

Para la generación de hipótesis se han tenido en cuenta los siguientes coeficientes de seguridad:

Para la generación de hipótesis se han tenido en cuenta los siguientes coeficientes de seguridad:

COEFICIENTES PARIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (CTE-DB-SE 4.2.4)						
Situación persistente o transitoria						
Estado	Acciones	Permanentes			Variables	Accidentales
		Peso Propio	Empuje del Terreno	Presión del agua		
E.L.U.	Efecto desfavorable	1,35	1,35	1,20	1,50	0,00
	Efecto favorable	0,80	0,70	0,90	0,00	0,00
E.L.S.	Efecto desfavorable	1,00			1,00	0,00
	Efecto favorable	1,00			0,00	0,00
Situación accidental						
Estado	Acciones	Permanentes			Variables	Accidentales
E.L.U.	Efecto desfavorable	1,00			1,00	1,00
	Efecto favorable	1,00			0,00	0,00

Tabla 1. Coeficientes de seguridad

5.2.1.3 Coeficientes de Simultaneidad (Ψ)

La siguiente tabla muestra los coeficientes de simultaneidad considerados en la obtención de las hipótesis de cálculo; estos coeficientes se obtienen de la tabla 4.2. del CTE-DB-SE:

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD				
Grupo de carga	Abreviatura	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga de uso (Cat. A, B)	SUS	0,70	0,50	0,30
Sobrecarga de nieve (-1000m)	SNV	0,50	0,20	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección +Y	VY+	0,60	0,50	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)	VXA	0,60	0,50	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)	VXB	0,60	0,50	0,00

Tabla 2. Coeficientes de simultaneidad

5.2.1.4 Incompatibilidad de cargas.

Independientemente de los coeficientes de seguridad y simultaneidad obtenidos según las tablas anteriores, en determinados casos, ciertas cargas no se considerarán actuantes de forma simultánea con otras por considerarse incompatibles. Estas incompatibilidades se resumen en la siguiente tabla:

INCOMPATIBILIDADES ENTRE GRUPOS DE CARGA	
Grupo de carga	Abreviatura
VY+	VXA / VXB
VXA	VY+ / VXB
VXB	VY+ / VXA

Tabla 3. Incompatibilidades entre grupos de carga

5.3 MÉTRODO DE CÁCULO.

Al igual que la sección *1.10 Bases de cálculo*, en este punto se va a exponer la metodología utilizada, que es común a todas las naves estudiadas.

5.3.1 Cálculo Matricial.

El cálculo de esfuerzos y desplazamientos en los nudos se realizan mediante un análisis matricial de la estructura, en el que se ha supuesto que las barras son rectas, de sección constante y se comportan según la teoría elástica de primer orden.

El tratamiento de barras de sección variable se realiza fraccionando el elemento en al menos cuatro partes en las cuales se considera la sección fija e igual al valor medio de la sección en los dos extremos.

Las barras se consideran unidas rígidamente entre sí por medio de los nudos, los cuales poseen seis grados de libertad (tres en desplazamientos y tres en giros). Se supone en todo el cálculo matricial que las deformaciones son pequeñas ya que las condiciones de equilibrio y de compatibilidad se refieren a la geometría de la estructura previa a la deformación (teoría elástica de primer orden).

Se denominan *Apoyos* los nudos de la estructura en los que algunos de los posibles grados de libertad están coartados. Esta coacción puede ser rígida si los movimientos están totalmente impedidos, o bien elástica, si los movimientos son proporcionales a las acciones que los provocan.

La estructura estará sometida a acciones (fuerzas o momentos) aplicadas en los nudos, y cargas puntuales o uniformemente repartidas en las barras. Se supone que estas acciones son estáticas.

Las relaciones que ligan las cargas aplicadas en los nudos extremos de una barra con los recorridos de éstos sones lineales y pueden representarse en forma matricial según la expresión:

$$[f] = [r]\cdot[\delta]$$

Siendo:

- ***n:*** *Número de grados de libertad de cada nudo (en nuestro caso n = 6).*
- ***[f]:*** *Vector de 2n componentes representativo de las cargas aplicadas en los extremos de la barra y referido a ejes propios de la misma.*
- ***[r]:*** *Matriz cuadrada 2n x 2n elementos denominada Matriz de Rigidez de la barra en ejes propios de la misma.*
- ***[δ]:*** *Vector de 2n componentes que representa los desplazamientos y giros de los nudos referidos a ejes propios de la barra.*

Por otra parte, hay que tener en cuenta que los movimientos de los extremos de las barras tienen que coincidir con los movimientos de los nudos a los que están unidas. La representación matricial de esta condición toma la forma siguiente:

$$[\delta] = [\alpha]\cdot[\Delta]$$

Siendo:

- ***N:*** *Número de nudos de la estructura.*
- ***[δ]:*** *Vector de 2n componentes que representa los desplazamientos y giros de los nudos extremos de la barra referidos a sus ejes propios.*
- ***[α]:*** *Matriz de cambio de los ejes globales de la estructura a los ejes locales de la barra.*

- ***[δ]:*** *Vector de n x N componentes que representa los movimientos y giros de los nudos respecto de los ejes globales de la estructura.*

Por último, es necesario plantear las condiciones de equilibrio de la estructura; para lo cual hay que convertir las cargas actuando en los extremos de las barras y referidas a sus ejes propios, a ejes globales de la estructura; de tal forma que en cada nudo la condición de equilibrio que se establece es que las cargas exteriores aplicadas en los nudos sean iguales a la suma de los esfuerzos que transmiten los extremos de las barras que en él concurren. Esta condición se puede expresar de modo matricial del siguiente modo:

$$[F] = [\alpha^T] \cdot [f]$$

Siendo:

- ***[F]:*** *Vector de n x N componentes que representan a las fuerzas y momentos aplicadas en los nudos en ejes globales de la estructura.*
- ***[α^T]:*** *Matriz de cambio de los ejes locales de la barra a los ejes globales de la estructura. Es la traspuesta de la matriz [α].*
- ***[f]:*** *Vector de 2n componentes representativo de las cargas aplicadas en los extremos de la barra y referido a los ejes propios de la misma.*

Sustituyendo las expresiones anteriores y eliminando los vectores [f] y [δ] se obtiene una ecuación matricial que expresa el equilibrio de la estructura, y que relaciona los desplazamientos y giros en los nudos con las fuerzas y momentos exteriores aplicadas en los mismos.

$$[F] = [R] \cdot [\Delta]$$

Siendo $[R] = [\alpha^T] \cdot [r] \cdot [\alpha]$ una matriz cuadrada de n x N filas y columnas denominada ***Matriz de Rigidez de la Estructura***.

Una vez resuelto el sistema de ecuaciones y obtenidos los desplazamientos en los nudos de la estructura es posible obtener los esfuerzos resultantes en los extremos de las barras según la expresión:

$$[f] = [r] \cdot [\alpha] \cdot [\Delta]$$

Combinando las acciones obtenidas en los extremos de cada barra con las fuerzas y momentos externos que actúan sobre ellas es posible obtener las leyes de esfuerzos y deformaciones que se utilizarán para realizar los procesos de dimensionado y comprobación de los elementos de la estructura.

5.3.2 Métodos de comprobación

La comprobación de barras de acero será:

5.3.2.1 Estado Límite de Servicio.

Las siguientes comprobaciones se realizan para las combinaciones de acciones en estado límite de servicio (ELS).

Deformaciones incluidos los desplazamientos en los nudos

La comprobación consiste en verificar que, por cada una de las combinaciones de hipótesis estudiada, la máxima deformación vertical en cualquier punto de una viga (incluidos sus nudos extremos) debe ser inferior a un valor de comprobación obtenido de dividir la luz total por un coeficiente que depende del uso de la viga:

$$\delta_{max} = \delta_z \leq \frac{L}{f_3}$$

Siendo:

- δ_z: *Desplazamiento total vertical en el punto de máxima deformación (m).*
- ***L:*** *Luz o longitud del conjunto de barras entre dos soportes (m).*
- f_3: *Limitación impuesta a la flecha según el uso de la viga (ver tabla siguiente).*

Limitación de flecha (DB-SE / Art. 4.3.3.1)
Vigas de forjado con pavimentos rígidos con juntas
Vigas de forjado con pavimentos rígidos sin juntas o tabiques frágiles
Cualquier otro elemento cuya deformación afecte al buen servicio o aspecto de la estructura

Tabla 4. Limitación de flechas en barras

Deformaciones locales (sin tener en cuenta los desplazamientos en los nudos)

La comprobación consiste en que la máxima deformación total producida en la barra por cada una de las combinaciones de hipótesis estudiadas, sin tener en cuenta los desplazamientos de los nudos extremos, debe ser inferior a un valor de comprobación obtenido de dividir la longitud total por un coeficiente que depende del uso de la viga:

$$\delta_{max} = \sqrt{\delta_{x'}^2 + \delta_{y'}^2 + \delta_{z'}^2} \leq \frac{L}{f_3}$$

Siendo:

- $\delta x'$, $\delta y'$, $\delta z'$: *Deformación máxima según los ejes locales x', y' y z' de la barra (m).*
- ***L:*** *Luz o longitud de la barra aislada (m).*
- f_3: *Limitación impuesta a la flecha según el uso de la viga. (ver tabla apartado anterior).*

Desplazamientos horizontales totales

Esta validación consiste en asegurar que los desplazamientos horizontales cualquier nudo de la estructura estén acotados. El valor límite de las deformaciones depende de la altura del nudo y del tipo de edificio:

$$\delta_{max} = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2} \leq \frac{C_z}{f_1}$$

Siendo:

- ***δx:*** *Desplazamiento en el eje global horizontal X (m).*
- ***δy:*** *Desplazamiento en el eje global horizontal Y (m).*
- ***Cz:*** *Altura absoluta del nudo (medida desde la base o nudo de inferior cota en metros).*
- f_1*: Limitación impuesta a la flecha. Los valores típicos se muestran en la tabla siguiente:*

Edificios	f_1	f_2
Todos, combinaciones características	500	250
Todos, combinaciones frecuentes	500	250

Tabla 5. Limitación desplazamientos horizontales

Desplazamientos horizontales por planta

En el nudo superior de la barra se comprobará que la deformación horizontal que se produce exclusivamente en esa planta no supere un valor que depende de la longitud del pilar y del tipo de edificio:

$$\delta_{max} = \sqrt{\left(\delta_{x,i}^2 + \delta_{y,i}^2\right) - \left(\delta_{x,j}^2 + \delta_{y,j}^2\right)} \leq \frac{L}{f_2}$$

Siendo:

- ***δxi, δxj:*** *Desplazamiento según el eje global horizontal X del nudo i y del nudo j (m).*
- ***δyi, δyj:*** *Desplazamiento según el eje global horizontal Y del nudo i y del nudo j (m).*
- ***L:*** *Altura de la planta (m). Distancia entre el nudo i y el nudo j.*
- f_2*: Limitación impuesta a la flecha según el tipo de edificio (ver tabla anterior).*

5.3.2.2 Estado Límite último.

A continuación, se detallan las comprobaciones que se realizan para las combinaciones de hipótesis del estado límite último (ELU).

Clasificación de las secciones transversales de las barras

Previo al proceso de comprobación de las barras se realiza la clasificación de las secciones con el objetivo de identificar aquellas en las que es posible considerar la distribución plástica de tensiones en la sección transversal (clases 1 y 2) sin que aparezcan fenómenos de inestabilidad en las chapas comprimidas. Igualmente, esta clasificación es empleada para detectar los casos en los que no es válido utilizar la hipótesis de distribución de tensiones anterior (clases 3 y 4) y habilitar, si fuese necesario, las comprobaciones de inestabilidad local pertinentes.

La clasificación se hace para todas las combinaciones de acciones activas y las secciones se definen de la clase más desfavorable de entre todas las de las chapas que la componen. El procedimiento utilizado corresponde al definido en el apartado 5.2.4 del DB SE-A.

Agotamiento de secciones

Las siguientes ecuaciones se aplican para todas las combinaciones de acciones activas, y a cada sección de la barra (según el número de divisiones establecido). La comprobación se realiza de dos formas diferenciadas según se trate de secciones plásticas y compactas o de secciones elásticas y esbeltas.

En el primer caso se utilizan los módulos plásticos de flexión respecto a los ejes principales de inercia, mientras que en el segundo la comprobación se realiza en determinados puntos de la sección considerados críticos, según la forma de la sección y empleando los módulos de flexión elásticos y el resto de valores estáticos de esta.

En el artículo 6.2 del DB SE-A se especifican las expresiones de comprobación y las condiciones de aplicación de las mismas.

Agotamiento por Cortante

$$\frac{V_{Ed(X \text{ ó } Y)}}{A_{V(X \text{ ó } Y)}} \cdot 10 = \tau_{Ed(X \text{ ó } Y)} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

Siendo:

- $V_{Ed(X \text{ ó } Y)}$: *Cortante de cálculo que actúa en la sección analizada según los ejes locales X ó Y en kN*
- $\tau_{Ed(X \text{ ó } Y)}$: *Tensión tangencial ponderada que se alcanza en la sección analizada según los ejes locales X ó Y en N/mm².*
- $\tau_{Ed,i}$: *Tensión tangencial ponderada que se alcanza en el punto crítico de la sección analizada en N/mm².*
- $S_{X,i}$: *Momento estático en el punto crítico respecto al eje principal de inercia X en cm³.*
- $S_{Y,i}$: *Momento estático en el punto crítico respecto al eje principal de inercia Y en cm³.*
- I_X: *Momento de inercia respecto al eje principal de inercia X en cm⁴.*
- I_Y: *Momento de inercia respecto al eje principal de inercia Y en cm⁴.*
- I_{XY}: *Producto de inercia en cm⁴.*
- $e_{0,i}$: *Espesor de la chapa en el punto crítico i en mm.*
- f_{yd}: *Resistencia de cálculo del material en N/mm².*
- $A_{V(X \text{ ó } Y)}$: *Área efectiva resistente a cortante según los ejes locales X ó Y en cm²*

Agotamiento por flexión, tracción, compresión (Interacción de esfuerzos)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{c,y,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{c,z,Rd}}\right) \cdot f_{yd} - \sigma_{Ed} \leq f_{yd}$$

$$\sqrt{\sigma_{VM,i}^2 + 3 \cdot \tau_{VM,i}^2} - \sigma_{VM,i,Ed} \leq f_{yd}$$

Siendo:

- σ_{Ed}: Tensión de comprobación que se alcanza en la sección (clases 1 y 2) en N/mm².
- $\sigma_{VM,iEd}/\sigma_{Ed,i}$: Tensión de comprobación en el punto crítico i de la sección (clases 3 y 4) en N/mm², calculada según criterio de agotamiento elástico de Von Mises.

- $\tau_{Ed,iXY}$**:** Tensiones ponderadas normal y tangencial que se alcanzan en el punto crítico i de la sección en N/mm², calculadas por métodos tradicionales.
- N_{Ed}**:** Valor de cálculo del esfuerzo axil en la sección en kN.
- M_{XEd}**:** Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia X de la sección en kN·m.
- M_{YEd}**:** Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia Y de la sección en kN·m.
- $N_{pl,Rd}$**:** Valor de cálculo del esfuerzo axil resistente de la sección en kN, calculadoa como: $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$.
- $M_{Xpl,Rd}$**:** Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia X en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje X, calculado según la expresión: $M_{Xpl,Rd} = W_X \cdot f_{yd}$.
- $M_{Ypl,Rd}$**:** Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia Y en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje Y, calculado según la expresión: $M_{Ypl,Rd} = W_Y \cdot f_{yd}$

En las secciones esbeltas (clase 4) de perfiles conformados la comprobación de agotamiento se realiza obteniendo los valores estáticos de la sección efectiva de cada ciclo de cálculo y admitiendo distribuciones elásticas de tensiones en las chapas.

Para secciones esbeltas (clase 4) de perfiles laminados, la comprobación se realiza considerando la distribución elástica de tensiones en los elementos y se habilita la comprobación de pandeo local y abolladura del alma por cortante con el objetivo de restringir la posibilidad de inestabilidad de las chapas comprimidas.

Resistencia a tracción simple

Esta ecuación se aplica a todas las combinaciones de hipótesis activas y a cada sección de la barra (según el número de divisiones establecido) siempre que el esfuerzo axil sea de tracción. Según el apartado 6.2.3 del DB SE-A:

$$\frac{N_{T\,Ed}}{A} \cdot 10 = \sigma_{Ed} \leq f_{yd}$$

Siendo:

- σ_{Ed}*: Tensión de comprobación que se alcanza en la sección en N/mm².*
- $N_{T\,Ed}$*: Esfuerzo axil ponderado en kN.*
- ***A:*** *Área de la sección en cm².*
- f_{yd}*: Resistencia de cálculo del material en N/mm².*
-

Esbeltez máxima

En esta comprobación se verifica que la esbeltez mecánica reducida de la barra no supere el valor predefinido por defecto o fijado por el usuario. La norma DB SE-A, en su artículo 6.3.2.1 (Tabla 6.3) limita este valor a 2.0 en elementos principales y a 2.4 en elementos secundarios o arriostramientos.

El cálculo de la esbeltez mecánica reducida de piezas simples de sección constante se ha realizado utilizando las siguientes ecuaciones:

- Longitud efectiva de pandeo (en cm):

$$L_k = L \cdot \beta \cdot 100$$

- Esbeltez mecánica de la barra:

$$\lambda = \frac{l_k}{i}$$

- Esbeltez reducida de la barra:

$$\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{f_y}{\pi^2 E}}$$

Siendo:

- ***L:*** *Longitud real de la pieza en m.*
- ***β:*** *Coeficiente de esbeltez.*
- ***i:*** *Radio de giro en cm. de la sección bruta de la pieza respecto al eje principal de inercia perpendicular al plano de pandeo considerado.*
- f_y***:*** *Límite elástico del material en N/mm².*
- ***E:*** *Módulo de elasticidad del material en N/mm².*

El cálculo del coeficiente de esbeltez β puede realizarse por dos métodos:

1. Método de Julián y Lawrence, descrito en el apartado 3.2.4.4 de la norma NBE-EA-95
2. Método asimétrico. Apropiado para construcciones de baja altura con pilares articulados en sus bases.

Ambos métodos son aplicables a edificios traslacionales e intraslacionales y su utilización no contiene diferencias significativas respecto al método indicado en el apartado 6.3.2.5 del DB SE-A.

<u>Pandeo por flexocompresión</u>

La comprobación se realiza conforme al método desarrollado en el apartado 6.3.2 del DB SE-A considerando además la interacción de esfuerzos.

La ecuación de comprobación se aplica para todas las combinaciones de acciones en cada una de las secciones en las que se ha dividido la barra y su expresión general es:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi \cdot N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,pl,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,pl,Rd}}\right) \cdot f_{yd} = \sigma_{Ed} \leq f_{yd}$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - (\bar{\lambda})^2}}$$

$$\phi = 0.5\left(1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2\right)$$

Siendo:

- σ_{Ed}***:*** *Tensión de comprobación que se alcanza en la sección (clases 1 y 2) en N/mm².*
- $\sigma_{VM,iEd}/\sigma_{Ed,i}$***:*** *Tensión de comprobación en el punto crítico i de la sección (clases 3 y 4) en N/mm², calculada según criterio de agotamiento elástico de Von Mises.*

- N_{Ed}: *Valor de cálculo del esfuerzo axil en la sección en kN.*
- M_{XEd}: *Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia X de la sección en kN·m.*
- M_{YEd}: *Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia Y de la sección en kN·m.*
- $N_{pl,Rd}$: *Valor de cálculo del esfuerzo axil resistente de la sección en kN, calculado como:* $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$.
- α: *Coeficiente de imperfección dependiente de las curvas de pandeo de cada tipo de sección cuyo valor se obtiene de las Tablas 6.2 y 6.3 del DB SE-A*
- $M_{Xpl,Rd}$: *Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia X en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje X, calculado según la expresión:* $M_{Xpl,Rd} = W_X \cdot f_{yd}$.
- $M_{Ypl,Rd}$: *Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia Y en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje Y, calculado según la expresión:* $M_{Ypl,Rd} = W_Y \cdot f_{yd}$
- f_{yd}: *Resistencia de cálculo del material en N/mm².*

En secciones sin simetría o con simetría simple clasificadas como elásticas o esbeltas la comprobación tiene en cuenta el incremento del esfuerzo flector que supone la excentricidad del centro de gravedad respecto al borde comprimido.

Pandeo lateral o vuelco lateral de vigas.

Esta comprobación se realiza en barras de sección simétrica respecto del eje principal de mayor inercia o bien con simetría puntual, y en aquellos perfiles para los que se conoce tanto el módulo de torsión como el de alabeo.

Es necesario, si existen, indicar el número de fijaciones intermedias, o lo que es lo mismo, el número de puntos de inmovilización en sentido transversal del cordón comprimido. Se considera estos puntos repartidos uniformemente en la longitud del elemento constructivo.

La comprobación consiste en verificar que el máximo momento flector ponderado que actúa sobre la viga o tramo considerado en cada combinación de acciones activa se mantenga por debajo del momento resistente a pandeo lateral de la pieza, expresado de la forma:

$$M_{LT,Rd} = \chi_{LT} \cdot W \cdot f_{yd} \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

- f_{yd}: *Resistencia de calculo del material en N/mm².*
- W: *Módulo de flexión alrededor del eje principal de mayor inercia en cm³.*
- χ_{LT}: *Coeficiente reductor por pandeo lateral*

El cálculo del coeficiente reductor por pandeo lateral se realiza conforme a lo descrito en el apartado 6.3.3 del DB SE-A. Para ello se calcula la esbeltez reducida de pandeo lateral utilizando la ecuación siguiente.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

En la que:

- f_y: *Límite elástico del material en N/mm².*

- ***M_{cri}:*** *Momento crítico elástico de pandeo lateral del elemento en kN·m*

La obtención del momento crítico elástico de pandeo lateral del elemento constructivo puede hacerse por cualquiera de los métodos clásicos de la teoría de la elasticidad. Se utiliza el método desarrollado en el Tomo I, pág. 8.6 del libro "Estructuras de Acero" de Argüelles.

Calculada la esbeltez reducida de pandeo lateral, el coeficiente reductor se calcula como:

$$\delta_{max} = \sqrt{(\delta_{x,i}^2 + \delta_{y,i}^2) - (\delta_{x,j}^2 + \delta_{y,j}^2)} \leq \frac{L}{f_2}$$

$$\frac{V_{Ed,y,z}}{A_{v,(y,z)}} 10 = \tau_{Ed,(y,z)} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

El factor de imperfección α_L para pandeo lateral se obtiene de la tabla 6.10 del DB SE-A a partir de las características del perfil del elemento.

Pandeo local y abolladura del alma de vigas llenas

Esta comprobación se realiza para aquellas secciones susceptibles de experimentar fenómenos de inestabilidad local (clases 3 y 4) en las que, la distribución de tensiones en sus chapas se determina por los métodos elásticos clásicos.

Se considera adecuado complementar lo indicado en el apartado 6.3.3.3 del DB SE-A, con el método desarrollado en el apartado 3.4.6 de la NBE EA-95, siendo necesario conocer previamente el número de rigidizadores transversales repartidos uniformemente a lo largo de la longitud del elemento constructivo.

Se supondrá que siempre hay dos rigidizadores en los extremos y el número definido anteriormente se suponen situados en el interior.

El número de rigidizadores en principio será a criterio del proyectista y sobre ellos se realizarán las comprobaciones oportunas.

Independientemente de lo anterior, durante la clasificación de secciones del elemento se identifican las secciones de clase 3 y 4 y se habilita la comprobación. En este caso, el número de rigidizadores intermedios necesarios se obtendrá durante la comprobación de abolladura del alma.

Abolladura del alma

La comprobación se limita a obtener el número de rigidizadores transversales que es necesario disponer para controlar la esbeltez de los recuadros en los que queda dividida el alma con el objetivo de evitar realizar la comprobación. La esbeltez límite máxima admisible para no realizar la comprobación de abolladura por cortante se calcula como

$$Esb_{PL} = \frac{d}{t} \leq F_{Esb} \cdot \varepsilon$$

Siendo:

- ***Esb_{PL}:*** *Esbeltez máxima admisible del alma.*
- ***d, t:*** *Dimensiones (alto, espesor) del alma de la pieza en mm.*

- ***ε:*** *Factor por límite elástico, calculado como:*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_y}{235}}$$

F_{Esb}: Coeficiente igual a $30\sqrt{K_t}$, dependiente de las tensiones de abolladura

- ***Kt:*** *Coeficiente por tensiones de abolladura de valor igual a:*
  - *5.444 para elementos en los que no se ha dispuesto rigidizadores.*
  - *5.34 para elementos rigidizados solo en las secciones extremas.*
  - *$4/\rho(1.335+\rho)$ para elementos con rigidizadores en los que (a < d).*
  - *$4/\rho(1.335\rho+1)$ para elementos con rigidizadores en los que* $(a \geq d)$.
- ***a:*** *Espaciamiento entre rigidizadores en mm.*
- ***ρ:*** *Factor de valor igual a* $\left(\frac{a}{d}\right)^2$.

En los procesos de dimensionado, partiendo del número de rigidizadores transversales inicial (fijado por el proyectista o no) se añaden aquellos necesarios para cumplir la condición anterior. En proceso de comprobación se limitará a comprobar la esbeltez de los recuadros.

Pandeo local del alma

La validación consiste en el cálculo de las tensiones críticas ideales: $\sigma_{cr,i}=k_1\cdot\sigma_E$ y $\tau_{cr,i}=k_2\cdot\sigma_E$ donde los coeficientes k_1 y k dependen de la relación entre lados de cada recuadro y las tensiones normales y tangenciales que se alcanzan en su interior, y σ_E es la tensión crítica de Euler que viene dada por la expresión:

$$\sigma_E = \frac{\pi^2\cdot E}{12\cdot(1-\upsilon^2)}\cdot\left(\frac{e}{h_a}\right)^2$$

Siendo:

- ***E:*** *Módulo de elasticidad en kg/cm².*
- ***υ:*** *Módulo de Poisson.*

Conocidos los valores, calculados por métodos elásticos, de la tensión normal y tangencial máximas: s_1*y t* se obtiene la tensión de comprobación ideal.

$$\sigma_{eq,i} = \frac{\sqrt{\sigma_1^{*2} + 3\cdot\tau^{*2}}}{\frac{1+\psi}{4}\cdot\frac{|\sigma_1^*|}{\sigma_{cr,i}} + \sqrt{\left(\frac{3-\psi}{4}\cdot\frac{\sigma_1^*}{\sigma_{cr,i}}\right)^2 + \left(\frac{\tau^*}{\tau_{cr,i}}\right)^2}}$$

Si la tensión de comprobación ideal resultante es superior al límite de proporcionalidad (0.8 f_y), el programa aplica automáticamente el coeficiente de reducción anelástica *Kr*, comprobando que:

$$\sigma_{co,r} = \sqrt{Kr}\cdot\sigma_{co,i} \geq \sqrt{\sigma_1^{*2} + 3\cdot\tau^{*2}}$$

Para finalizar, se calcula el espesor mínimo de los rigidizadores para que se puedan considerar ultrarrígidos, comprobándolos a flexocompresión según lo indicado en el apartado 6.3.3.3 del DB SE-A.

Comprobación de perfiles conformados en frío

Estos perfiles están preclasificados como elásticas (clase 3). Su comprobación de agotamiento tiene en cuenta los efectos de combadura y abolladura, por lo que no es necesario activar estas opciones.

De forma abreviada, el cálculo se basa en considerar que sólo la parte efectiva de las chapas de la sección contribuye a resistir los esfuerzos de compresión. Esta sección efectiva se calcula por procedimientos iterativos y se usa para obtener las tensiones elásticas normales y tangenciales reales que intervienen en las ecuaciones de comprobación.

El procedimiento utilizado es el que aparece descrito en la norma EA-95 parte 4.

Esta versión del producto no realiza cálculos especiales para elementos sometidos a cargas concentradas o de pandeo por flexión y torsión.

5.3.3 Discretización de la Estructura.

Las barras, que representan cualquier elemento constructivo de tipo lineal como pilares, vigas o zunchos, se integran en la matriz de rigidez como elementos barra con 12 grados de libertad (6 por nudo). En el caso de barras de sección variable se modela mediante pequeñas barras de sección constante, subdividiendo la longitud inicial de la barra en pequeños tramos limitando la variación del canto a un 25% sobre la sección base entre un extremo y otro del tramo discretizado.

6 CÁLCULO DE LAS DIFERENTES NAVES.

A continuación se adjunta el Cálculo estructural de cada una de las Naves.

6.1 Nave de Aves y Conejos.

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE DE AVES Y CONEJOS DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE 2

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN 4

4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES 4

5.- ACCIONES 4

6.- COMBINACIONES DE CARGA 5

6.1.- PARA CÁLCULO DE LAS CORREAS 5

6.2.- PARA CÁLCULO DE PÓRTICOS DE ACERO Y ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO 6

6.3.- PARA CÁLCULO DE LA PASARELA 6

6.4.- PARA CÁLCULO DE TENSIÓN EN EL TERRENO 7

7.- MODELIZACIÓN DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA 7

8.- COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES 7

9.- REFUERZO CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES 17

10.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA 27

11.- COMPROBACIÓN DEL PÓRTICO LATERAL 32

12.- COMPROBACION PÓRTICO CENTRAL 46

13.- REFUERZO PÓRTICO CENTRAL 59

14.- COMPROBACION DE PLACAS DE ANCLAJES DEL PORTICO CENTRAL CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES 73

15.- COMPROBACION DE LA CIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TENSIÓN EN EL TERRENO 78

16.- CONCLUSIÓN 89

17.- FICHA TÉCNICA DEL TRAMEX 90

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE DE AVES Y CONEJOS DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del recinto del Matadero Insular de Gran Canaria se sitúa la nave de aves y conejos realizada en estructura metálica, siendo la cubierta formada por paneles de chapa grecada simple y el cerramiento de la nave consiste en muros de bloques.

En la actualidad la cubierta de la nave se encuentra en mal estado por lo que los responsables de la instalación plantean colocar sobre la cubierta existente otra cubierta a base de paneles simples y además estudiar la posibilidad de colocar sobre la nueva cubierta paneles solares además de disponer de una pasarela de mantenimiento de los mismos.

Por lo que el objeto de este anejo es comprobar los distintos elementos que componen la estructura de la nave además de la propia cimentación para resistir adecuadamente los esfuerzos añadidos debido al conjunto de cubierta simple, paneles solares y pasarela de mantenimiento.

Por ello la metodología empleada es la de comprobar los distintos elementos de la estructura para el conjunto de cargas adicionales debido a la nueva cubierta simple más los paneles solares y pasarela. Si un elemento estructural resiste este conjunto de cargas añadidas se da por bueno el elemento y se termina la comprobación.

Para el caso de que un elemento estructural no resista los esfuerzos añadidos se realiza el refuerzo del mismo.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

La nave está formada por 9 pórticos a dos aguas de acero laminado con separación entre pórticos de 5. Cada pórtico consta de 3 vanos. Dos vanos laterales de 6 m de luz y un vano central de 18,3 m. El dintel a dos aguas del vano central consta de perfil IPE 270 mientras que el dintel a un agua de 6 m de luz está formado por IPE 200.

Los pilares exteriores de 3 m de alto son de IPE 200 mientras que los dos pilares centrales que sustentan el dintel central son de IPE 300

La pendiente de la cubierta a dos aguas es de 11,2º

Todos los pilares son articulados en su base y se poyan sobre una cimentación corrida de hormigón armado de sección en “T” invertida con ala inferior de 0,7 m de ancho y 0,3 m de canto con altura alma de 0,9 m y espesor de alma de 0,3 m

Sobre el dintel apoyan las correas IPN 100 dispuestos a 1,5 m entre ejes. A efectos de cálculo se consideran que las correas son de un vano simple de 5 m. Las correas quedan arriostrados entre sí mediante tensores de 13 mm de diámetro dispuestos en los centros de los vanos de las correas. Además los dos planos de la cubierta quedan rigidizados en sus planos mediante cruces de San Andrés. La cubierta actual consta de paneles sándwich.

Cabe indicar que el vano central de la nave dispone de un falso techo que cuelga de las correas.

Como comentó anteriormente se plantea colocar una nueva cubierta simple sobre la existente además de paneles solares con una pasarela de mantenimiento de la misma.

La nueva pasarela situada en uno de los faldones centrales de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 5 m que es la distancia entre pórticos.

Cada vano de 5 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 60 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de la misma sección. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el piso de tramex. Cada vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

- CTE-Código Técnico de la Edificación
- EAE-Instrucción de Acero Estructural
- EHE-Instrucción de Hormigón Estructural
- Euro código 3-2005 Estructuras de acero
- NCSR-02 Norma de Construcción Sismo resistente

4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

- Acero laminado: A 42b con límite elástico de 2.600 kg/cm2
- Hormigón armado: HA-175 con resistencia a compresión de 175 kg/cm2
- Armadura corrugada:AEH-400S con límite elástico de 4.000 kg/cm2.

Los coeficientes de minoración de los materiales considerados son:

- Para el acero laminado: $\gamma_{M0}= \gamma_{M1}=1,05$, $\gamma_{M2}=1,25$
- Para el hormigón: $\gamma_c=1,50$
- Para el acero corrugado de armadura: $\gamma_s= 1,15$

5.- ACCIONES

Las cargas y acciones consideradas son las siguientes:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso cubierta de panel sándwich: 15 kg/m2
- Peso falso techo: 35 kg/m2
- Peso nueva cubierta de paneles simples: 7,68 kg/m2
- Peso paneles solares: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso en cubierta ligera: 40 kg/m2
- Peso del tramex que forma el piso de la pasarela: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso sobre la pasarela para mantenimiento: 100 kg/m2
- Acción del viento

- qe=qb.ce.cp
- qb= 50 kg/m2
- ce= 2,7
- cp cubierta=-0,5 (succión)
- cp sobre fachada vertical a barlovento=0,7 presión
- cp sobre fachada vertical a sotavento=-0,3 succión
- Acción del viento sobre cubierta= 50x2,7x(-0,5)= -67,5 kg/m2 succión
- Acción del viento sobre fachada vertical a barlovento= 50x2,7x0,7=74,5 kg/m2 presión
- Acción del viento sobre fachada vertical a sotavento= 50x2,7x(-0,3)=-40,5 kg/m2 succión

- Nieve

- qn= μ.Sk
- μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30º
- Sk= 20 kg/m2 para Las Palmas de G.C.
- qn= 1x20= 20 kg/m2

- Sismo

- Aceleración básica 0,04g < 0,08g
- Edificación de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí
- No es necesario considerar la acción sísmica

6.- COMBINACIONES DE CARGA

6.1.- Para cálculo de las correas

Se considera carga permanente, C.P. la formada por:

Peso propio de las correas + peso de paneles sándwich + peso nueva cubierta simple + nuevos paneles solares+ peso falso techo.

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,50Sc+(1,5x0,5)Nieve

-ELU2: 1,35CP+1,5Viento cubierta

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.2.- Para cálculo de pórticos de acero y elementos de hormigón armado

Se considera carga permanente, C.P. la formada por:

Peso propio de las correas + peso de paneles sándwich + peso nueva cubierta simple + nuevos paneles solares + peso falso techo + peso propio de la estructura + peso propio pasarela en cubierta

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,5SC+(1,5x0,5)Nieve

-ELU2: 1,35CP+1,5SC+(1,5x0,5)Nieve+(0,6x1,5) Viento en cubierta y fachada

-ELU3: 1,35CP+1,5 Viento en cubierta y fachada

-ELU4: 1,35CP+1,5SViento en cubierta y fachada+(1,5x0,5)Nieve

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.3.- Para cálculo de la pasarela

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,5SC

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.4.- Para cálculo de tensión en el terreno

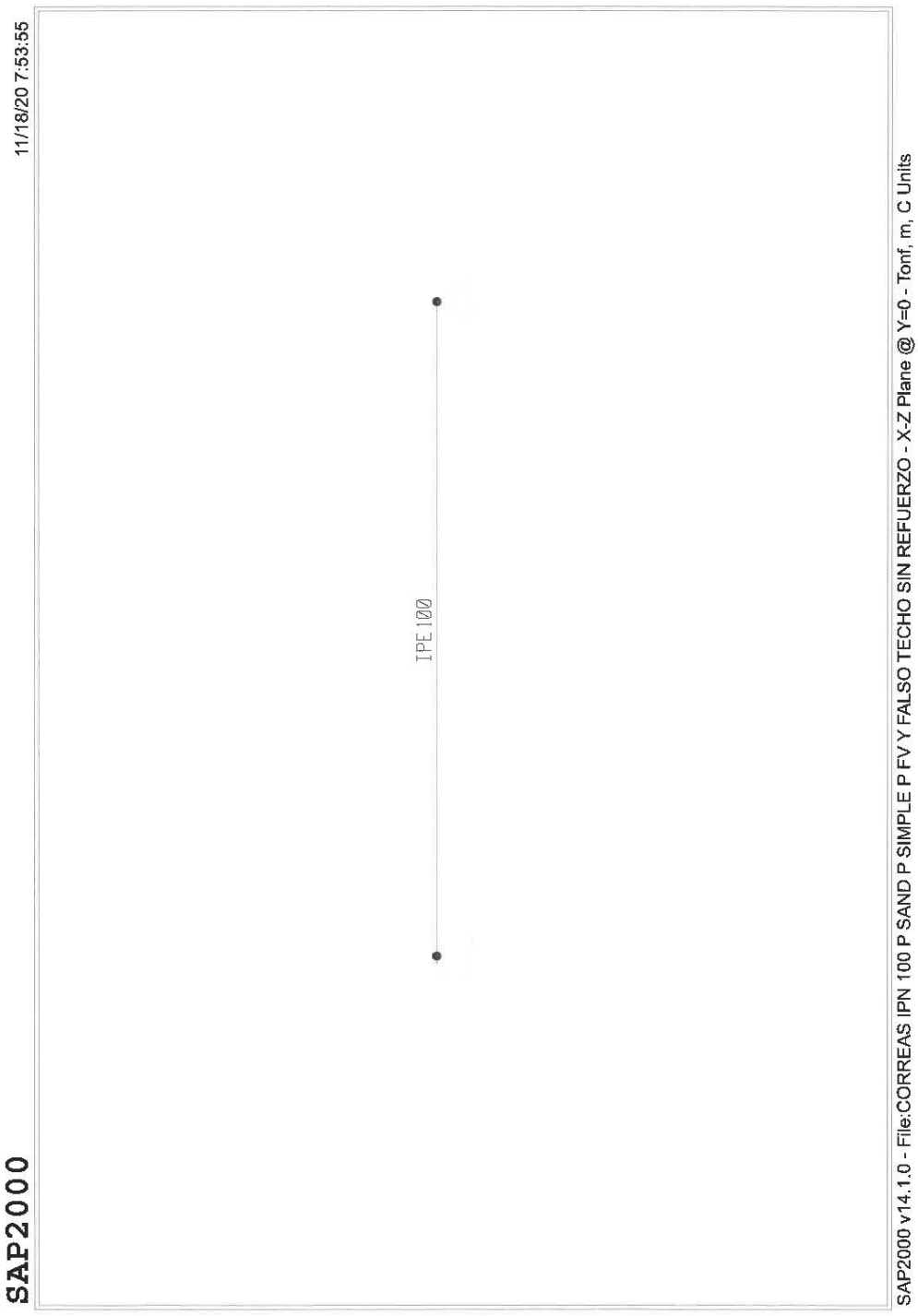
-Tensión Terreno: 1CP+1SC+0,5Nieve

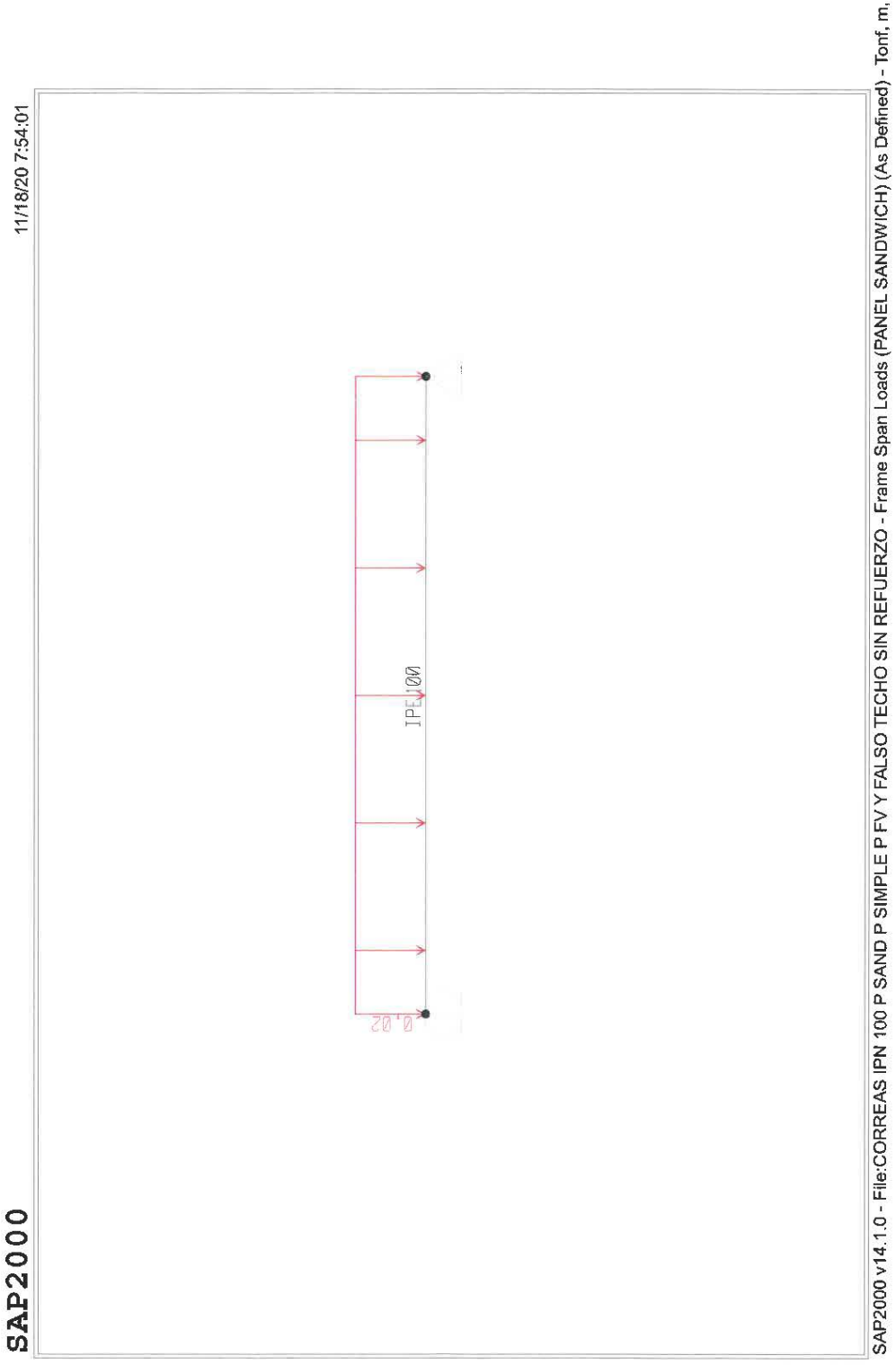
7.- MODELIZACIÓN DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA

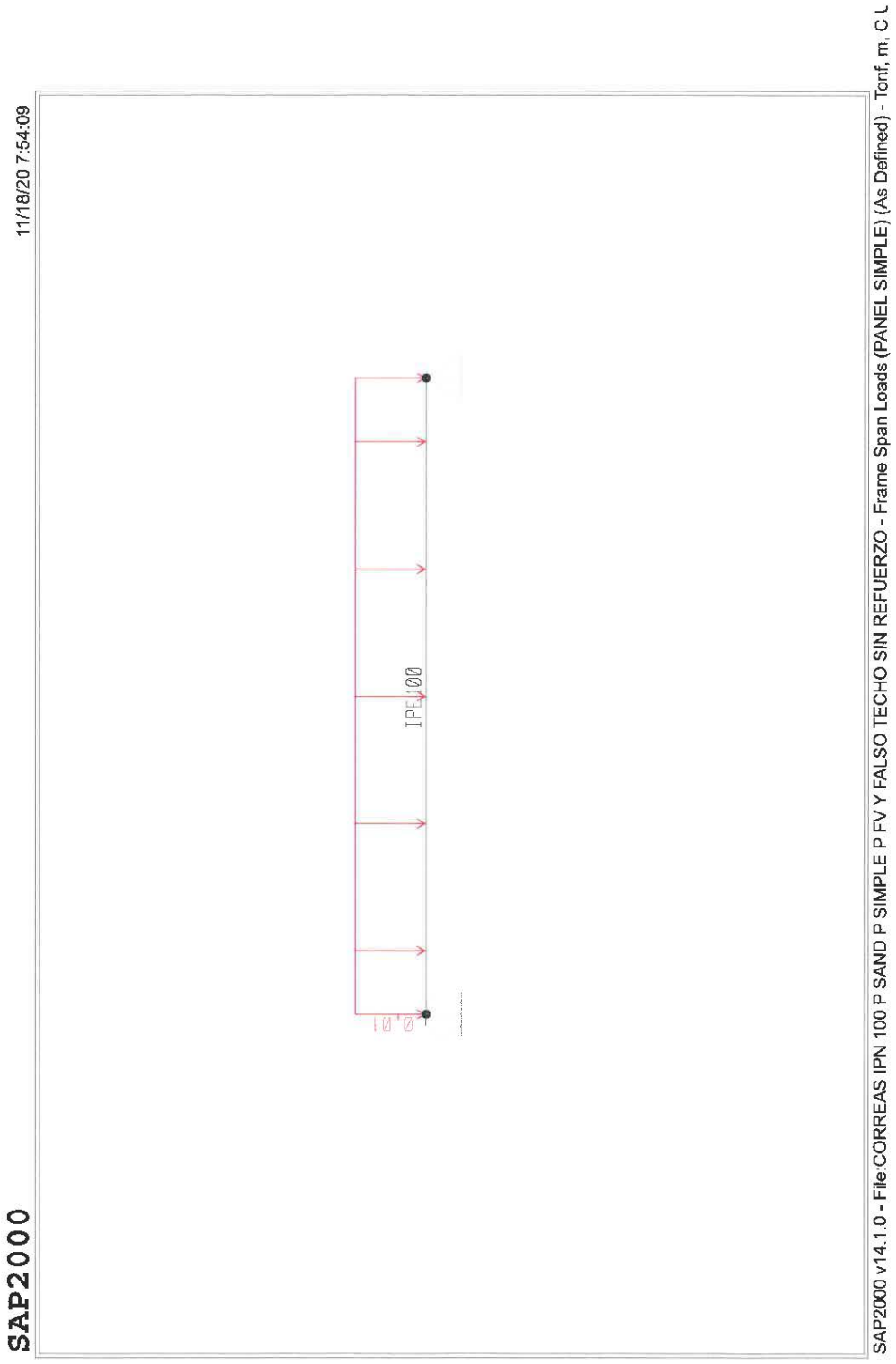
La modelización de la estructura incluyendo su definición geométrica como la de las cargas y las distintas combinaciones de las mismas y a partir de ello obtener los esfuerzos y en base a ello la comprobación de la misma se realiza mediante el empleo del programa de cálculo estructural por elementos finitos Sap2000.

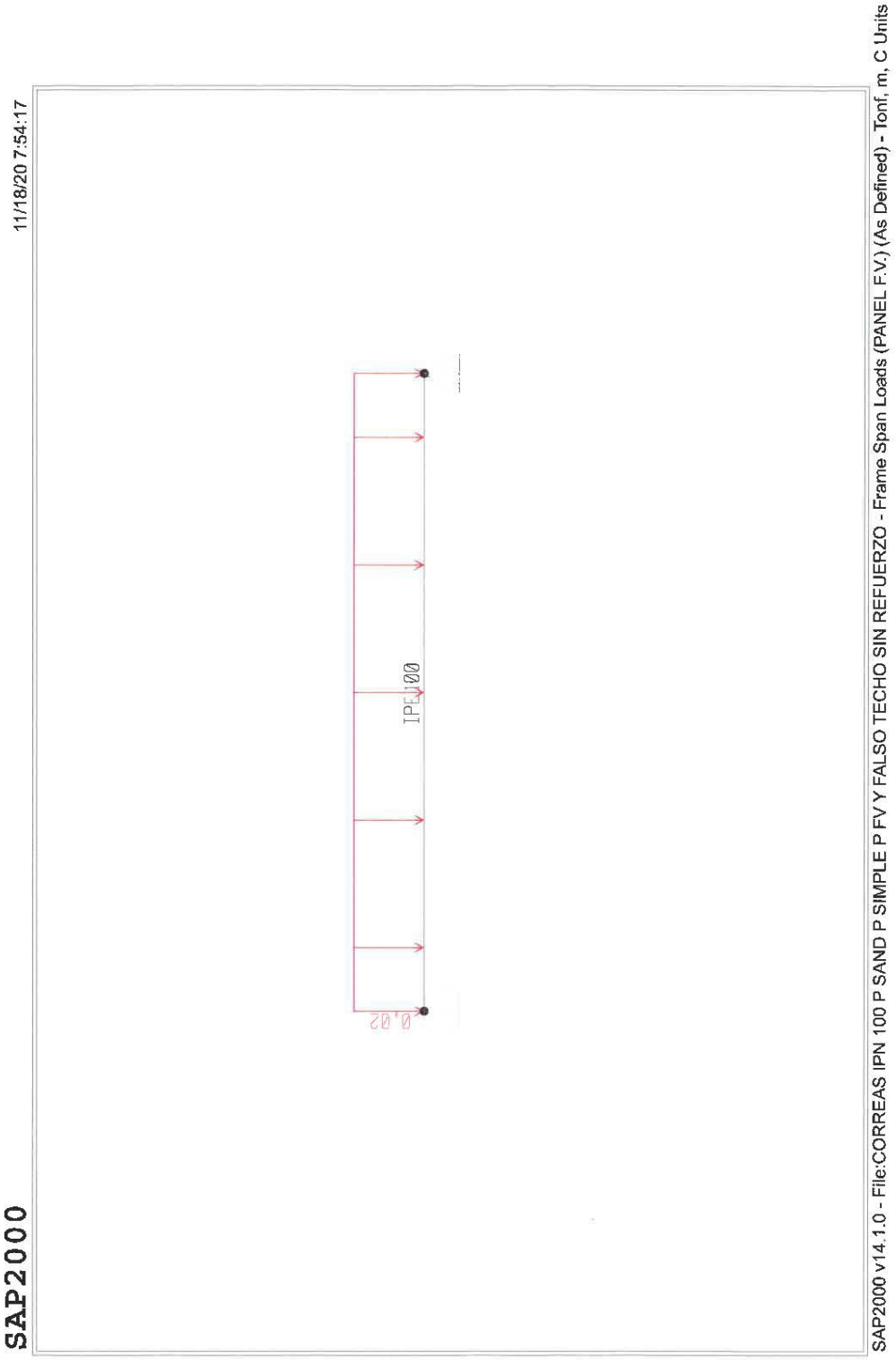
8.- COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES

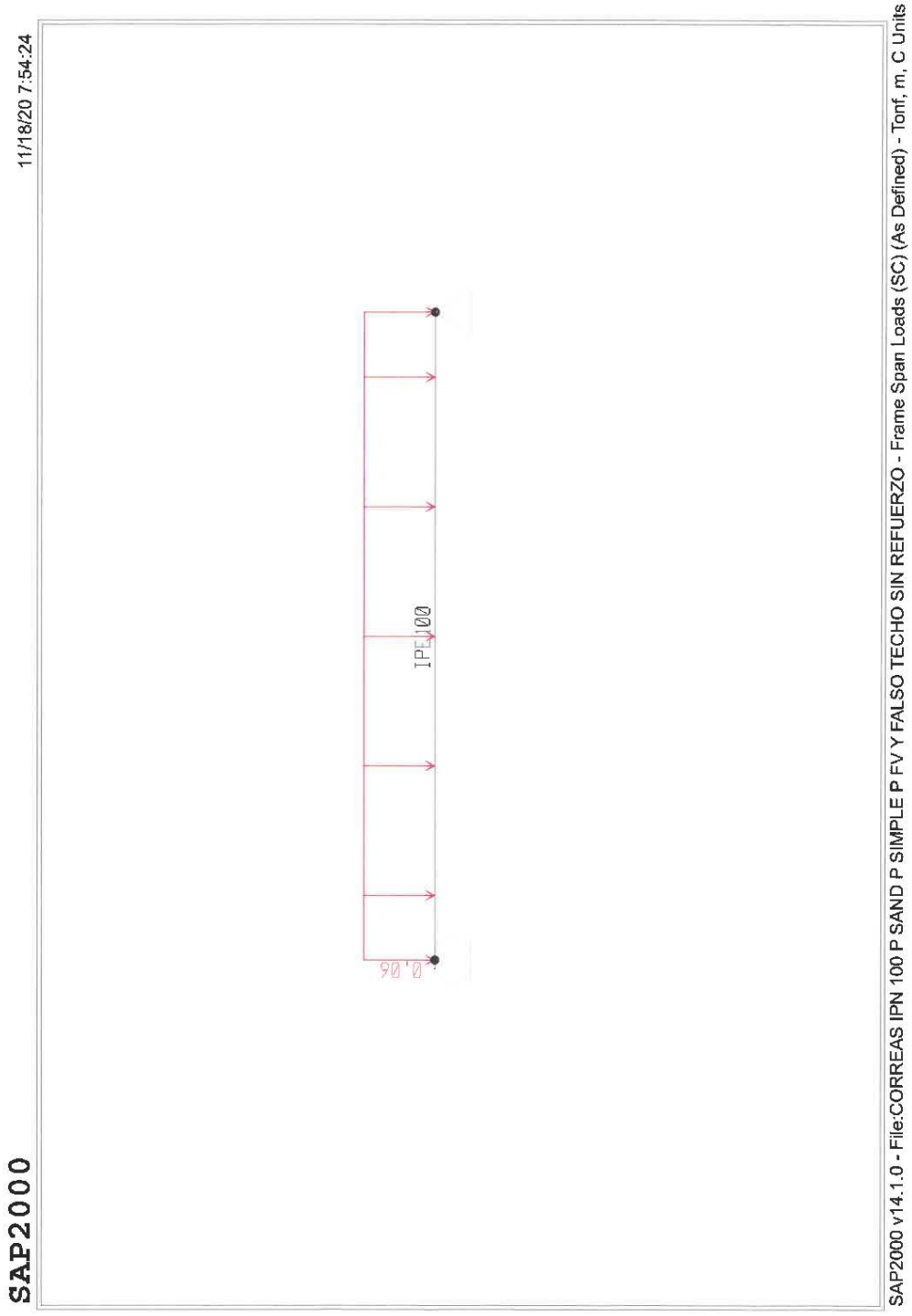
A continuación se procede a comprobar las correas IPN 100 para el nuevo estado de cargas y se adjuntan las gráficas correspondientes. Las correas se modelizan como vigas de un solo vano simplemente apoyada de 5 m.

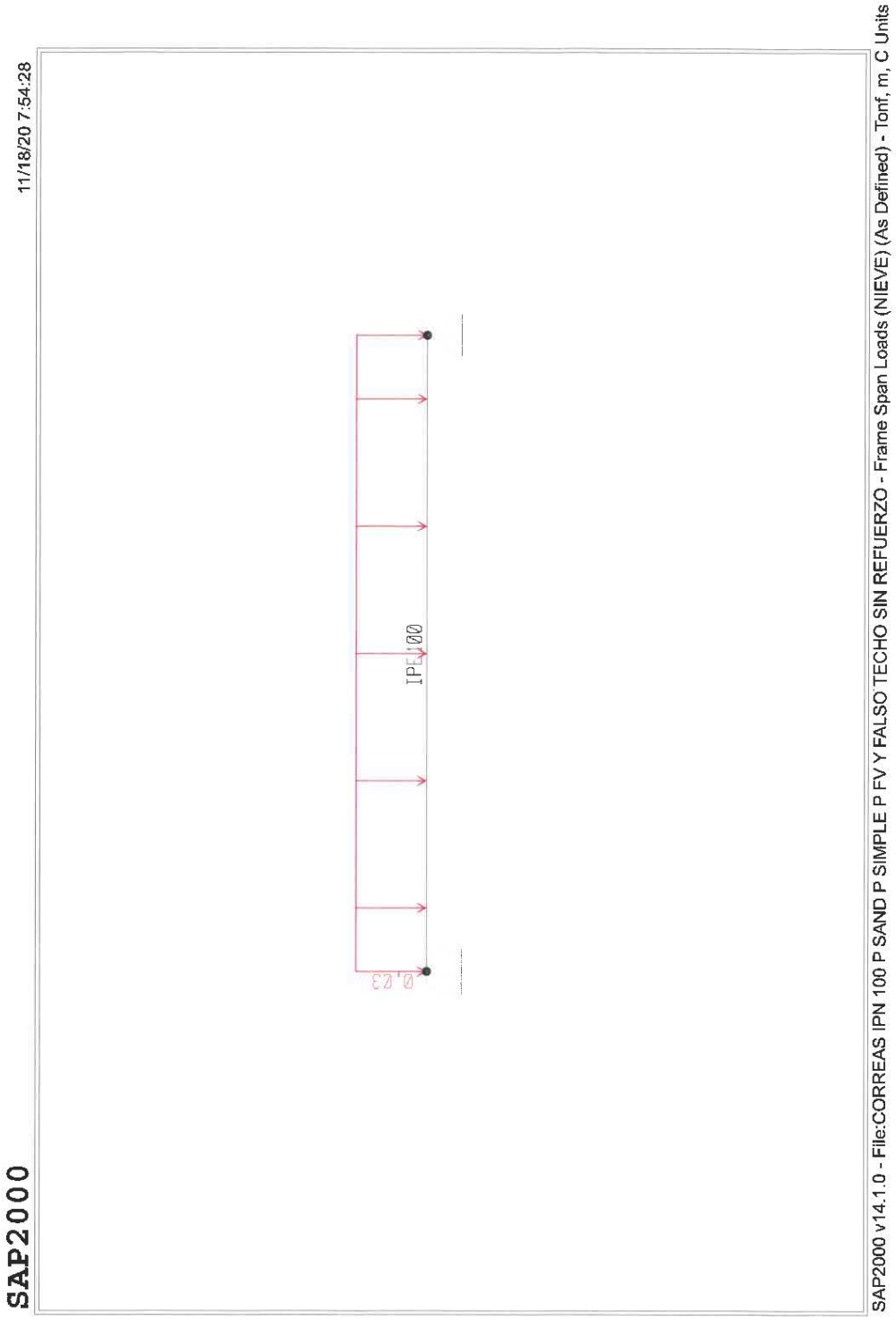

11/18/20 7:53:55
IPE 100
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

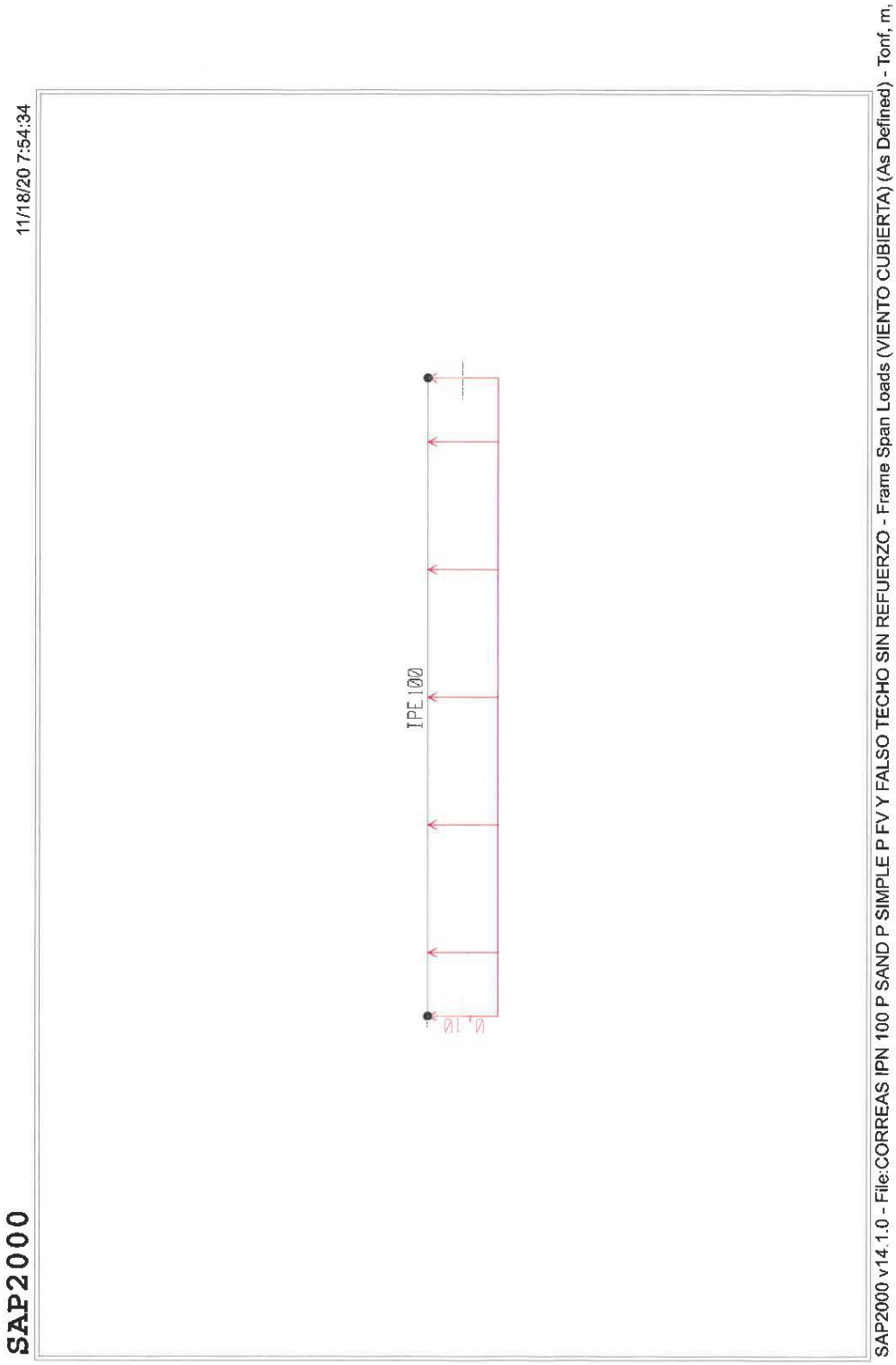

SAP2000
11/18/20 7:54:01
IPE400
0.02
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m,

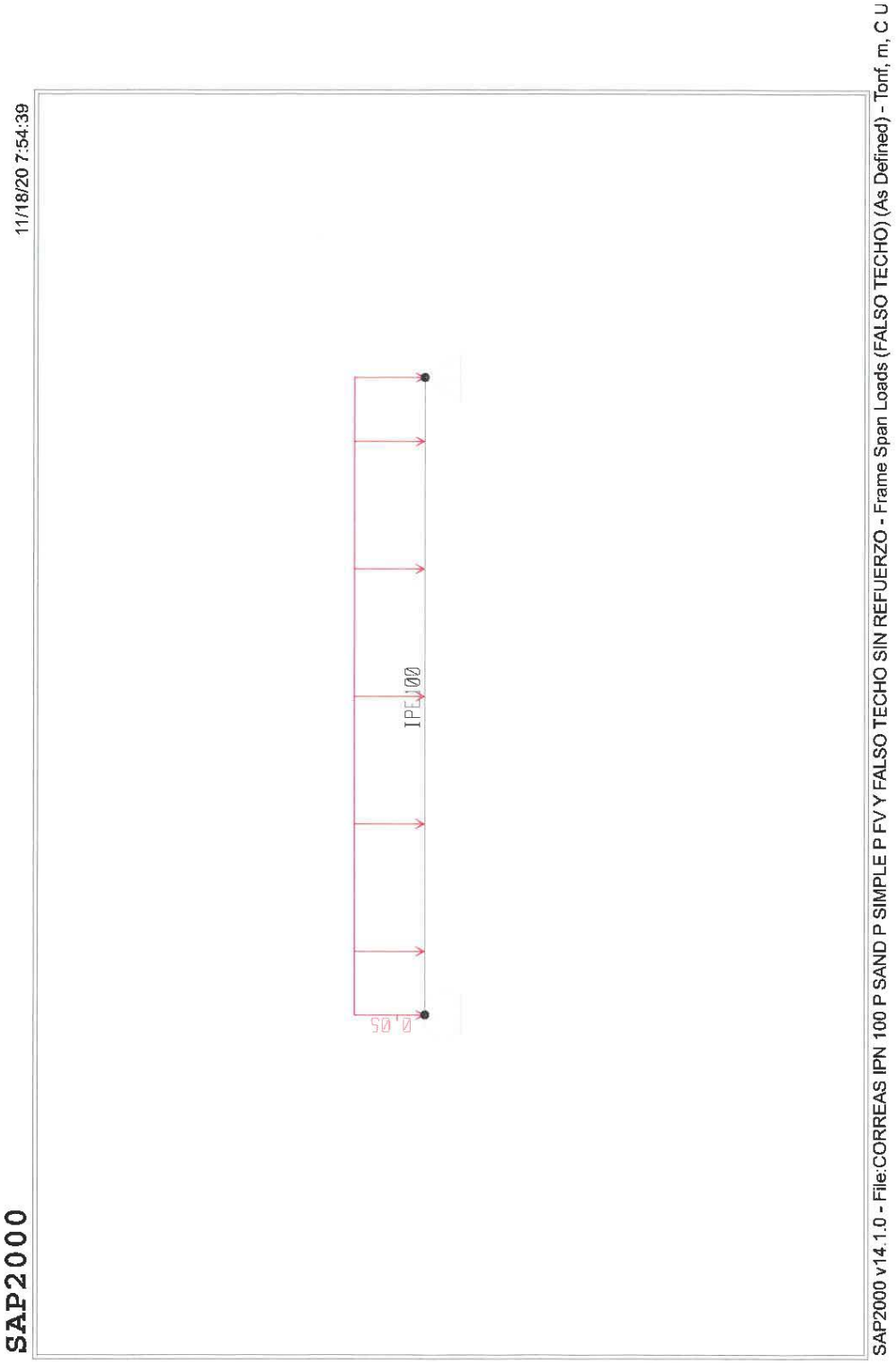

SAP2000
11/18/20 7:54:09
IPE100
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C L

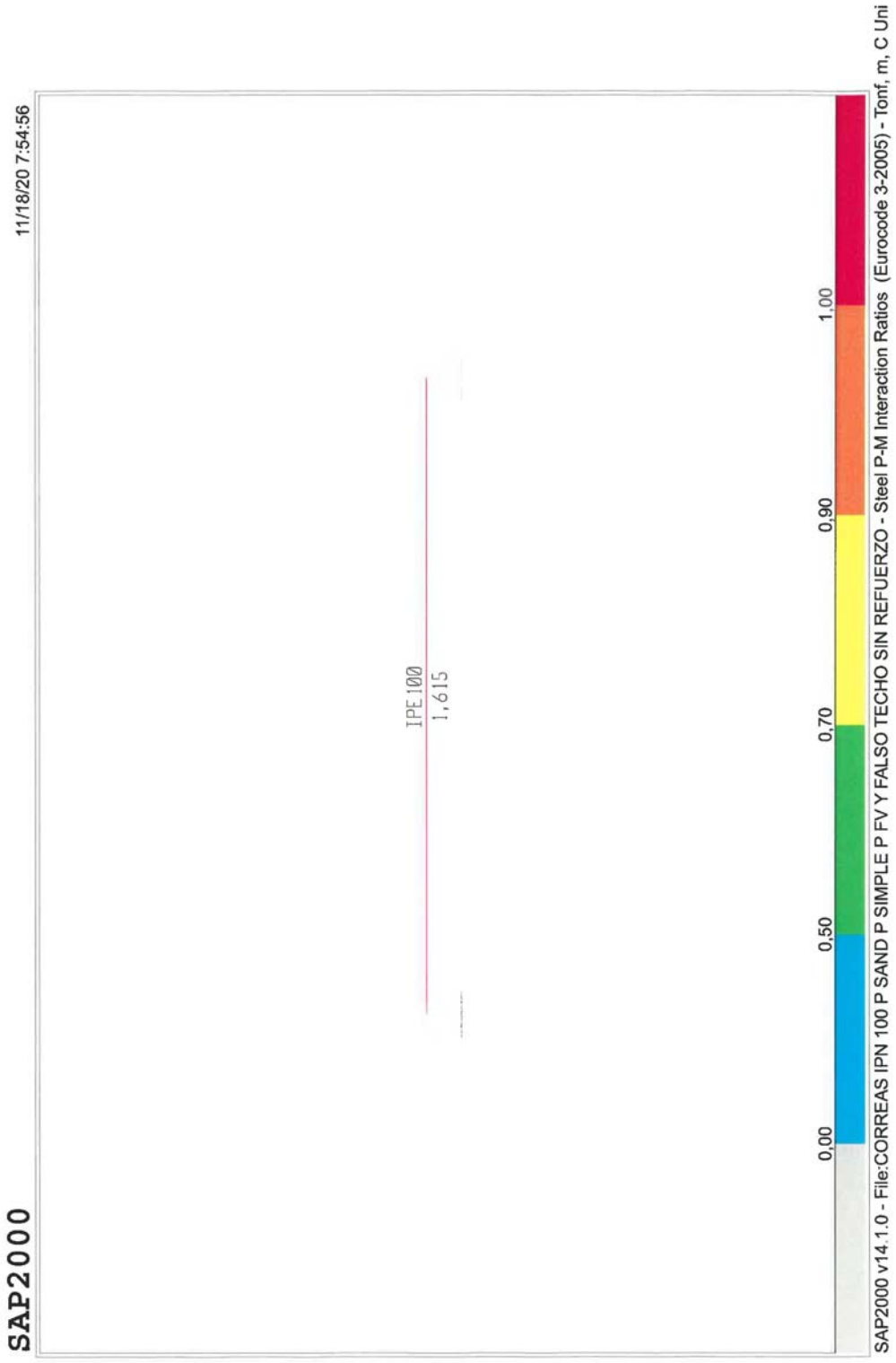

SAP2000
11/18/20 7:54:17
IPE100
0.02
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 7:54:24
IPE100
90.0
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 7:54:28
SAP2000
IPE100
0.23
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 7:54:34
IPE100
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m,


SAP2000
11/18/20 7:54:39
IPE100
0.05
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Frame Span Loads (FALSO TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C U


SAP2000
11/18/20 7:54:56
IPE 100
1,615
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO SIN REFUERZO - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Uni

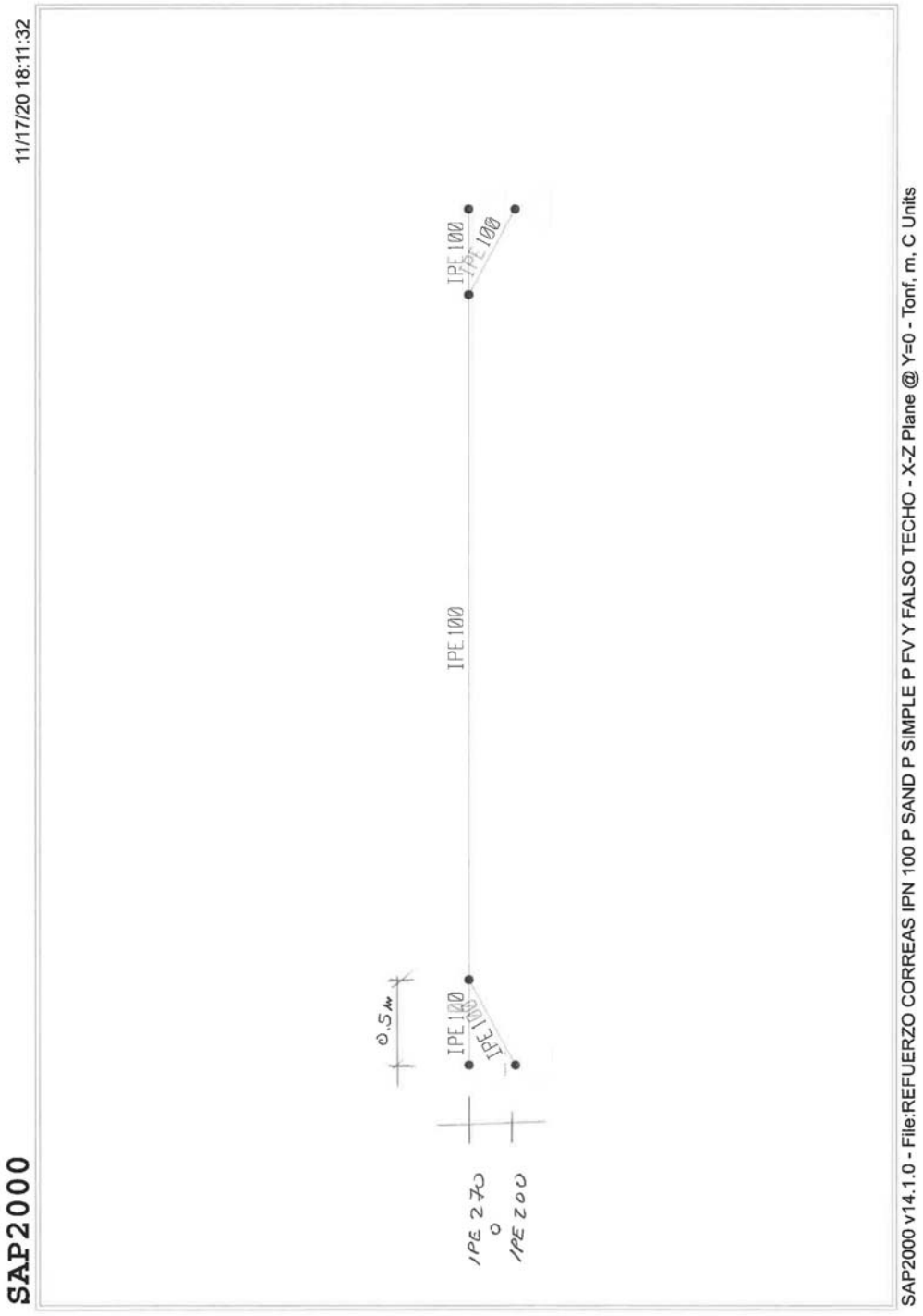
Como se puede observar las correas no soportan el nuevo estado de cargas y por lo tanto requiriendo de un refuerzo.

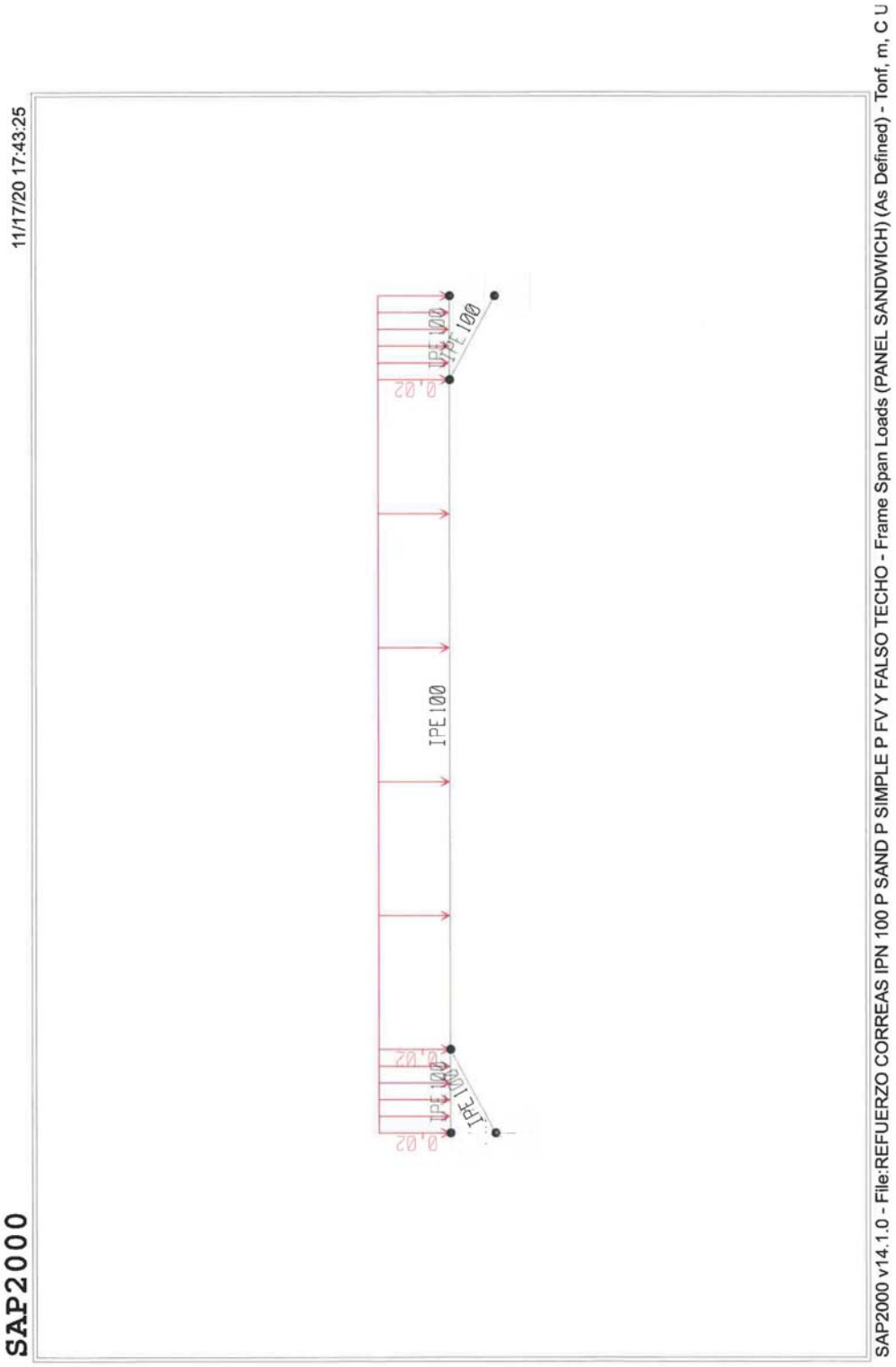
9.- REFUERZO CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES

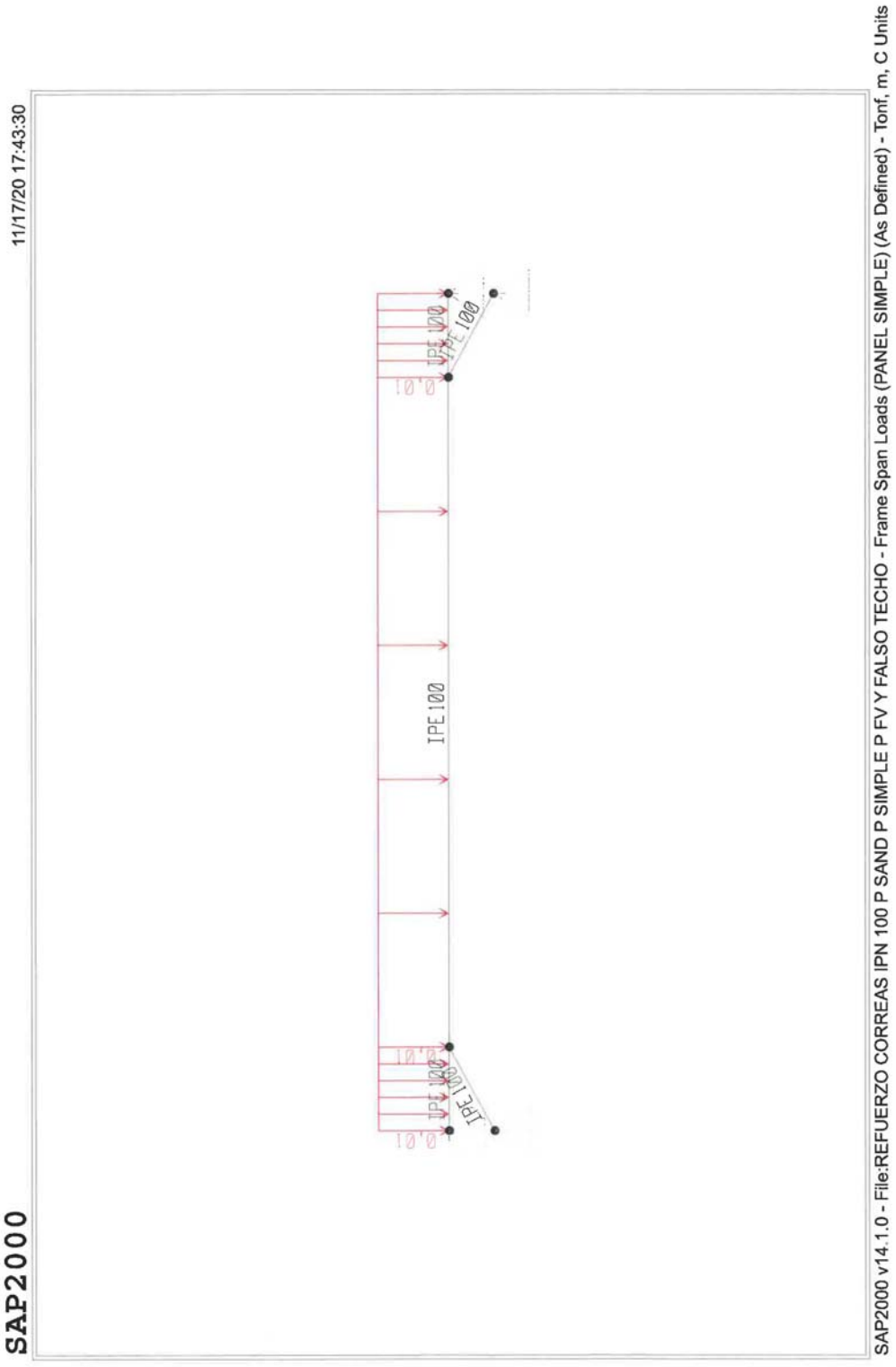
Es necesario reforzar las correas para resistir los esfuerzos añadidos de los paneles solares y cubierta simple.

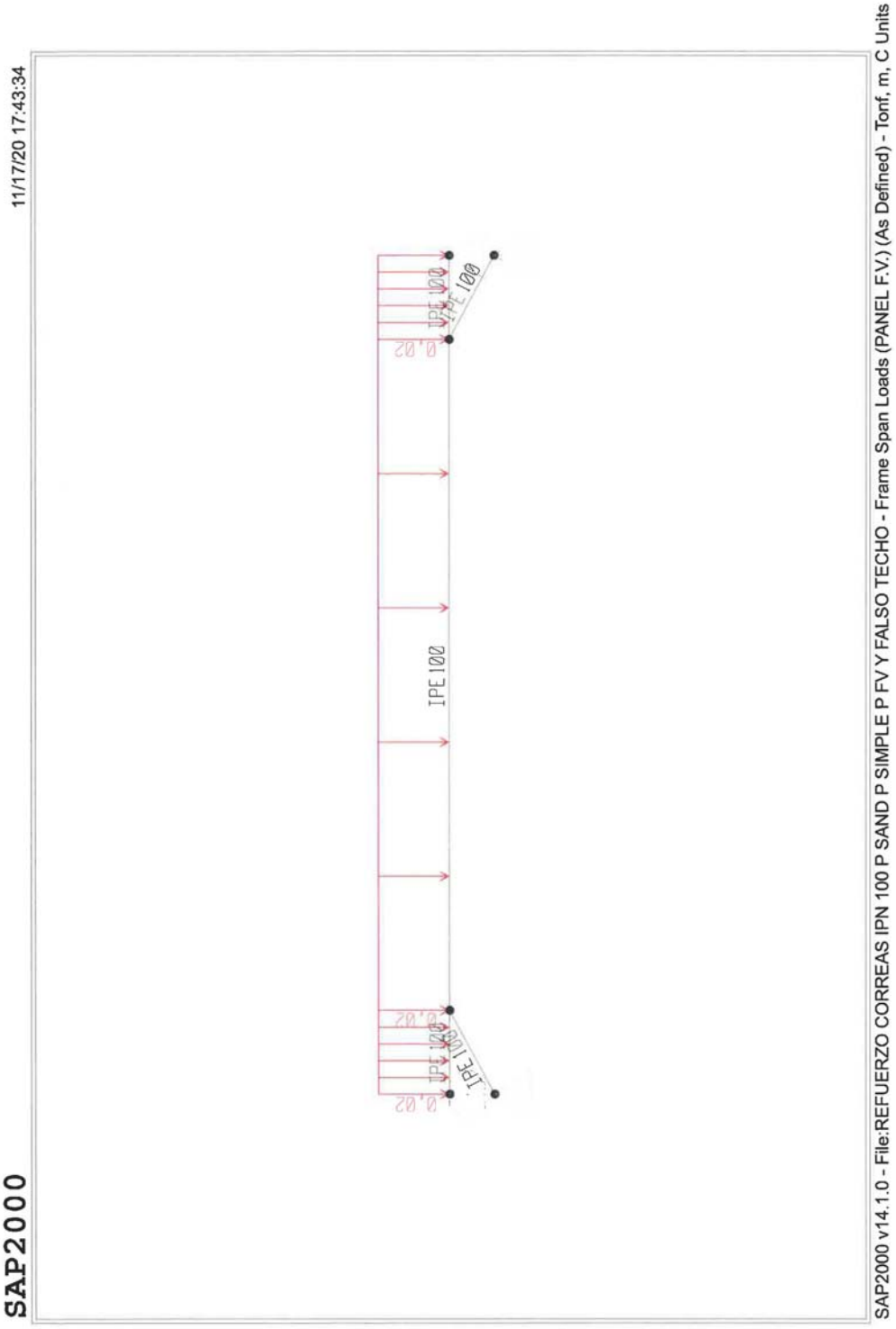
Dicho refuerzo consiste en reducir el vano sin apoyo de las corras de 5m a 4m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,5 m del extremo de la misma.

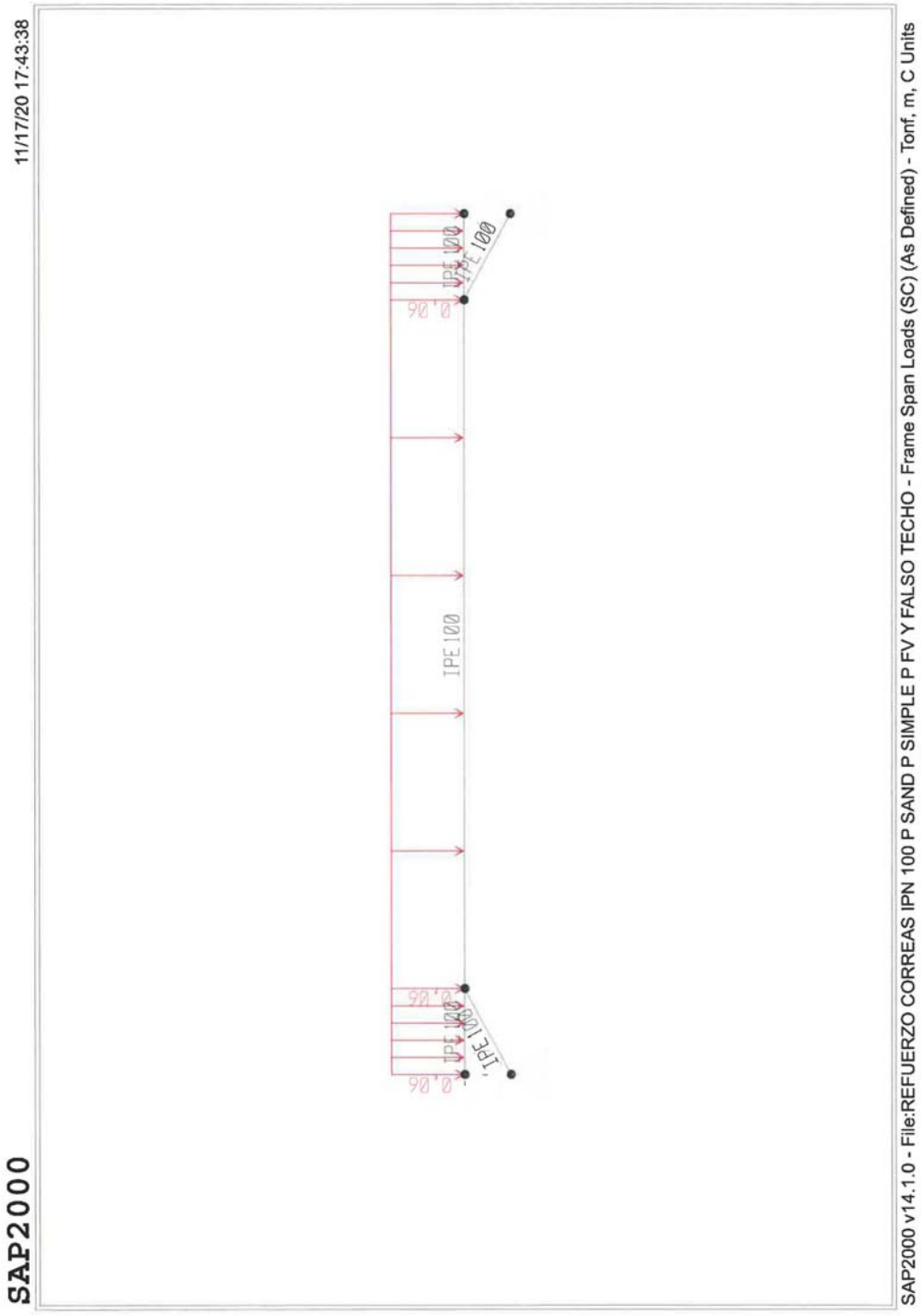
A continuación se adjuntas las gráficas del refuerzo

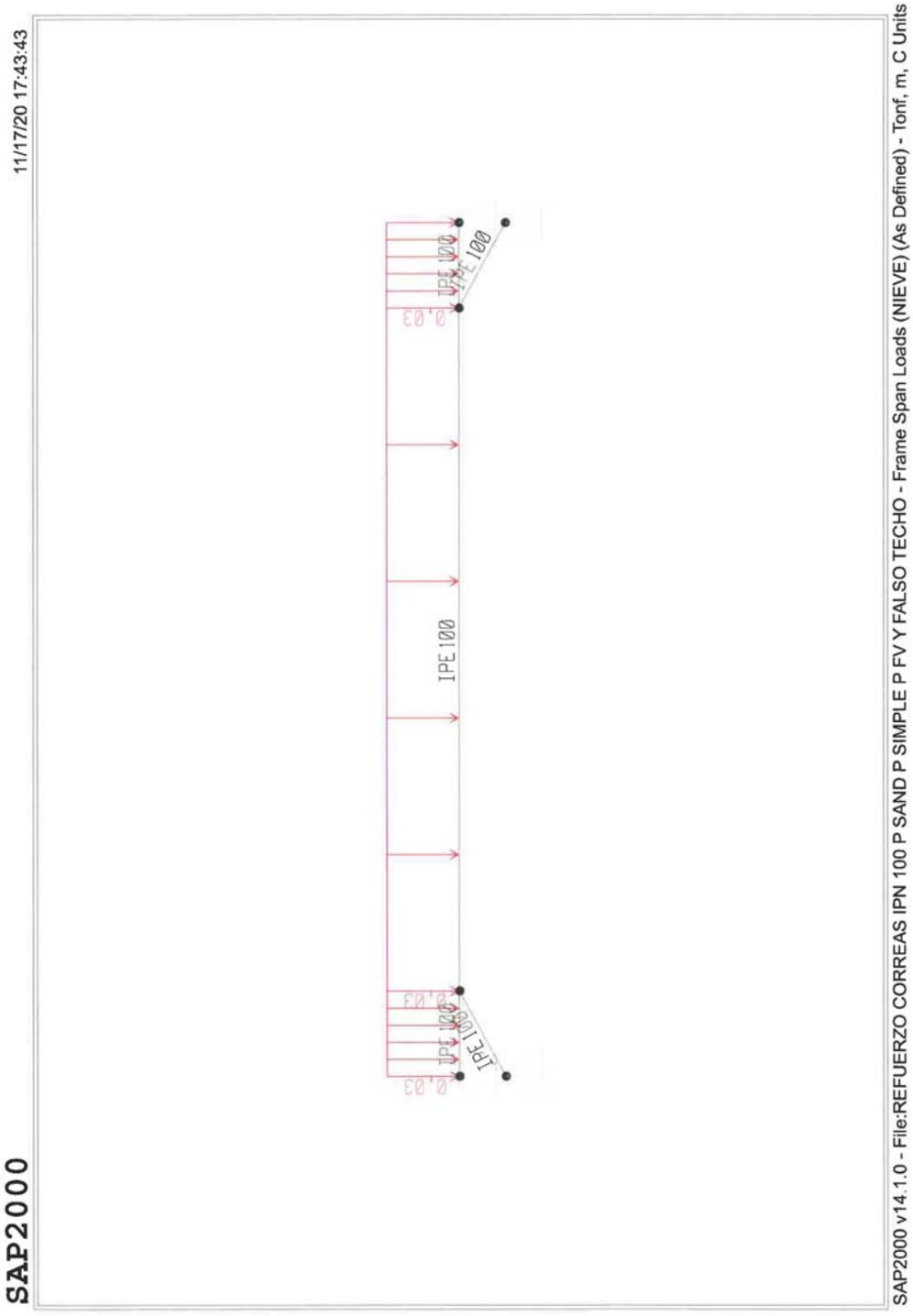

11/17/20 18:11:32
SAP2000
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
0.5m
IPE 270
o
IPE 200
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

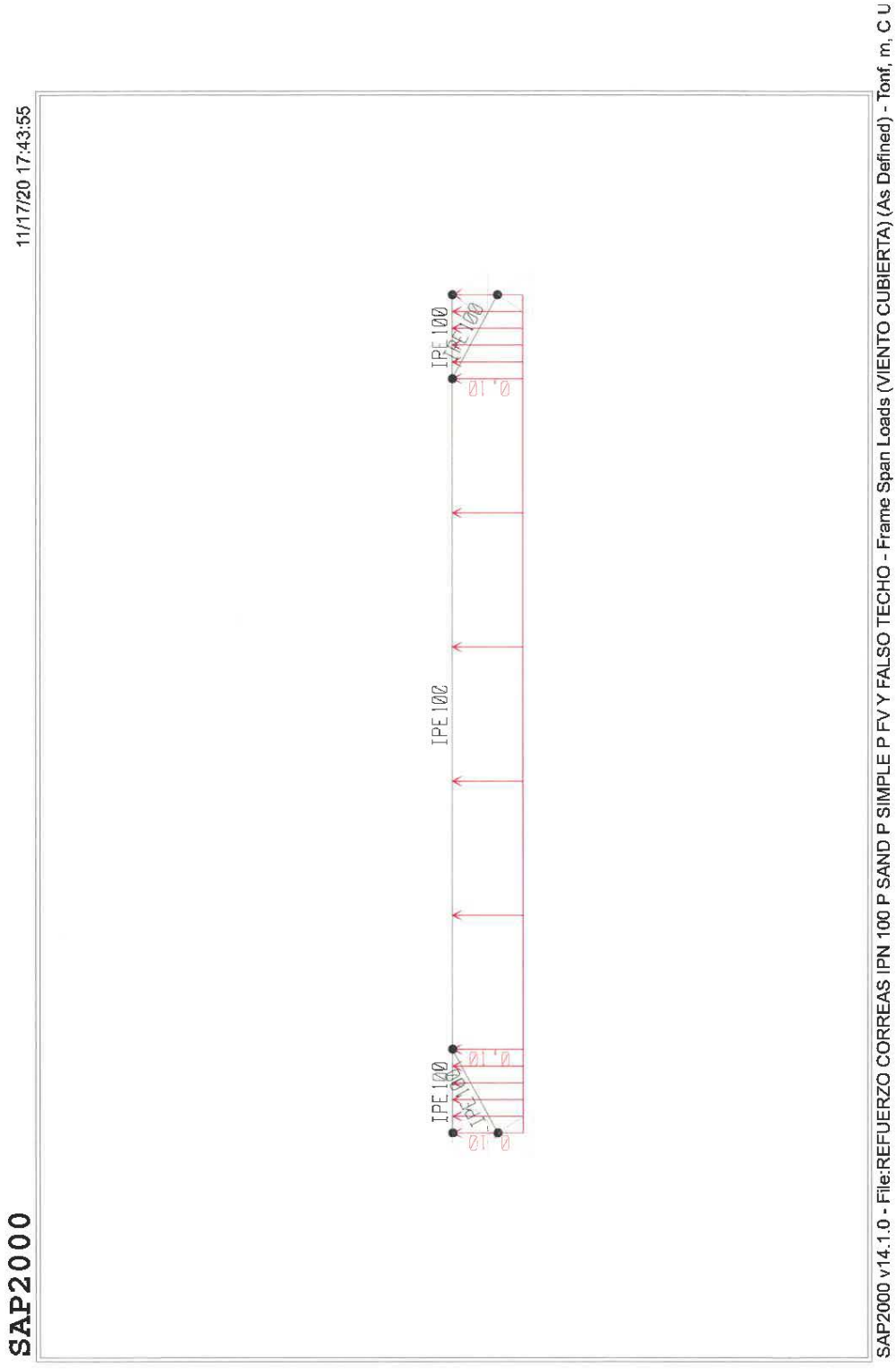

SAP2000
11/17/20 17:43:25
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
0.20
0.20
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C U

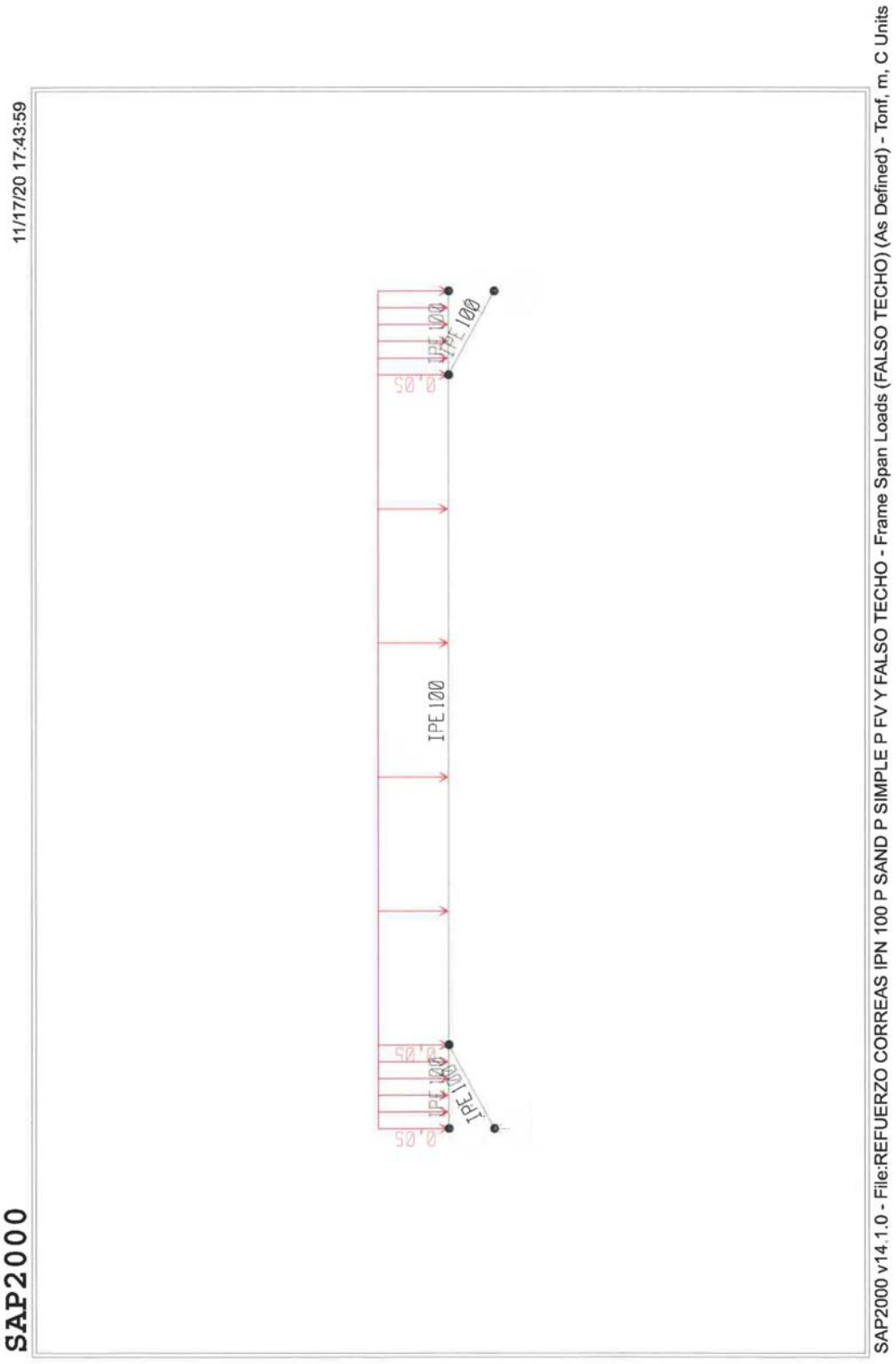

SAP2000
11/17/20 17:43:30
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

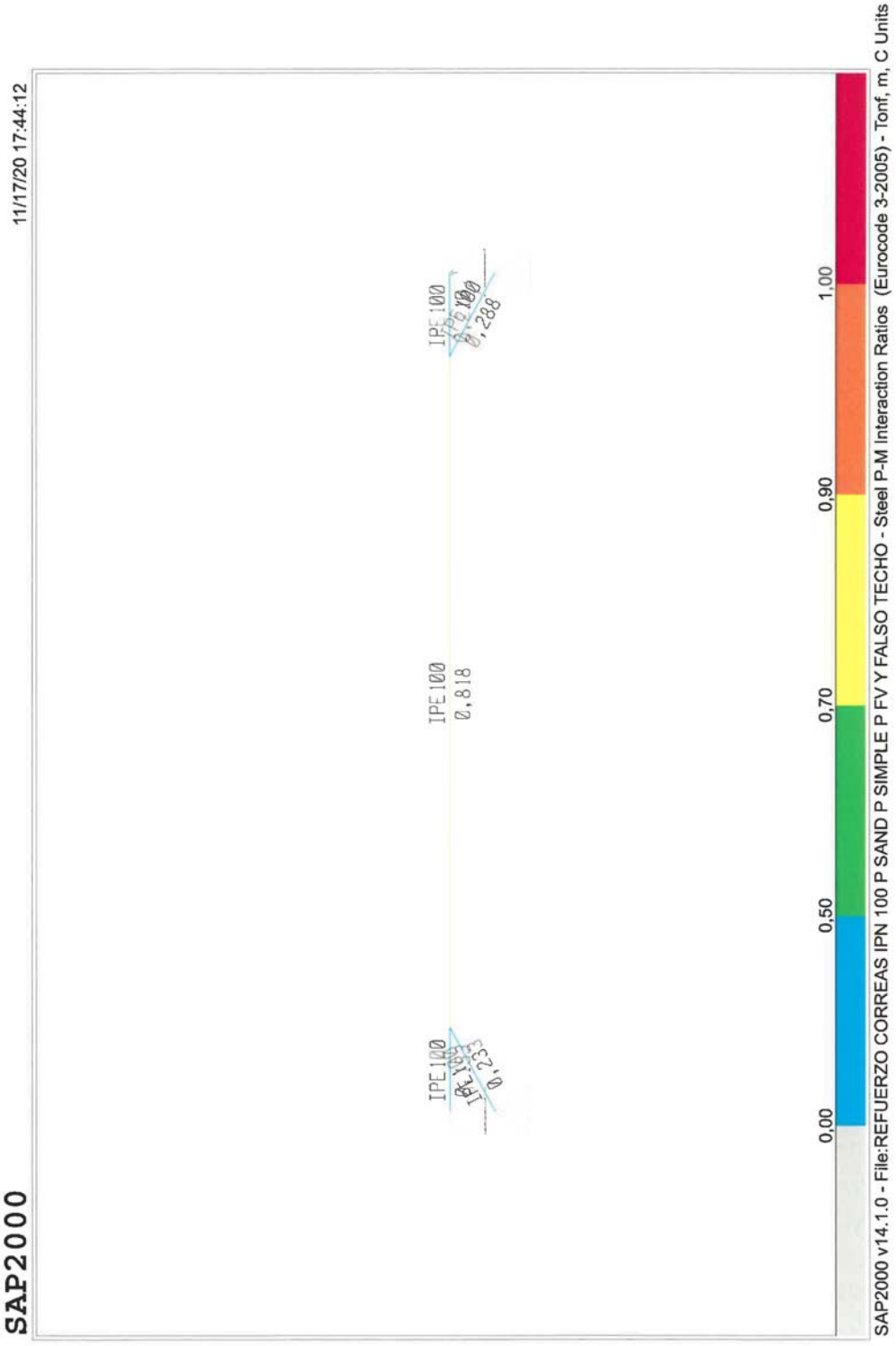

11/17/20 17:43:34
SAP2000
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
0.20
0.20
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/17/20 17:43:38
SAP2000
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
0.06
0.06
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/17/20 17:43:43
IPE 100
IPE 100
IPE 100
IPE 100
0.03
0.03
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/17/20 17:43:55
IPE 100
IPE 100
IPE 100
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C U


11/17/20 17:43:59
SAP2000
IPE 100
IPE 100
IPE 100
0.05
0.05
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Frame Span Loads (FALSO TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/17/20 17:44:12
IPE100
0,818
IPE100
0,288
IPE100
0,23
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPN 100 P SAND P SIMPLE P FV Y FALSO TECHO - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units

10.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA

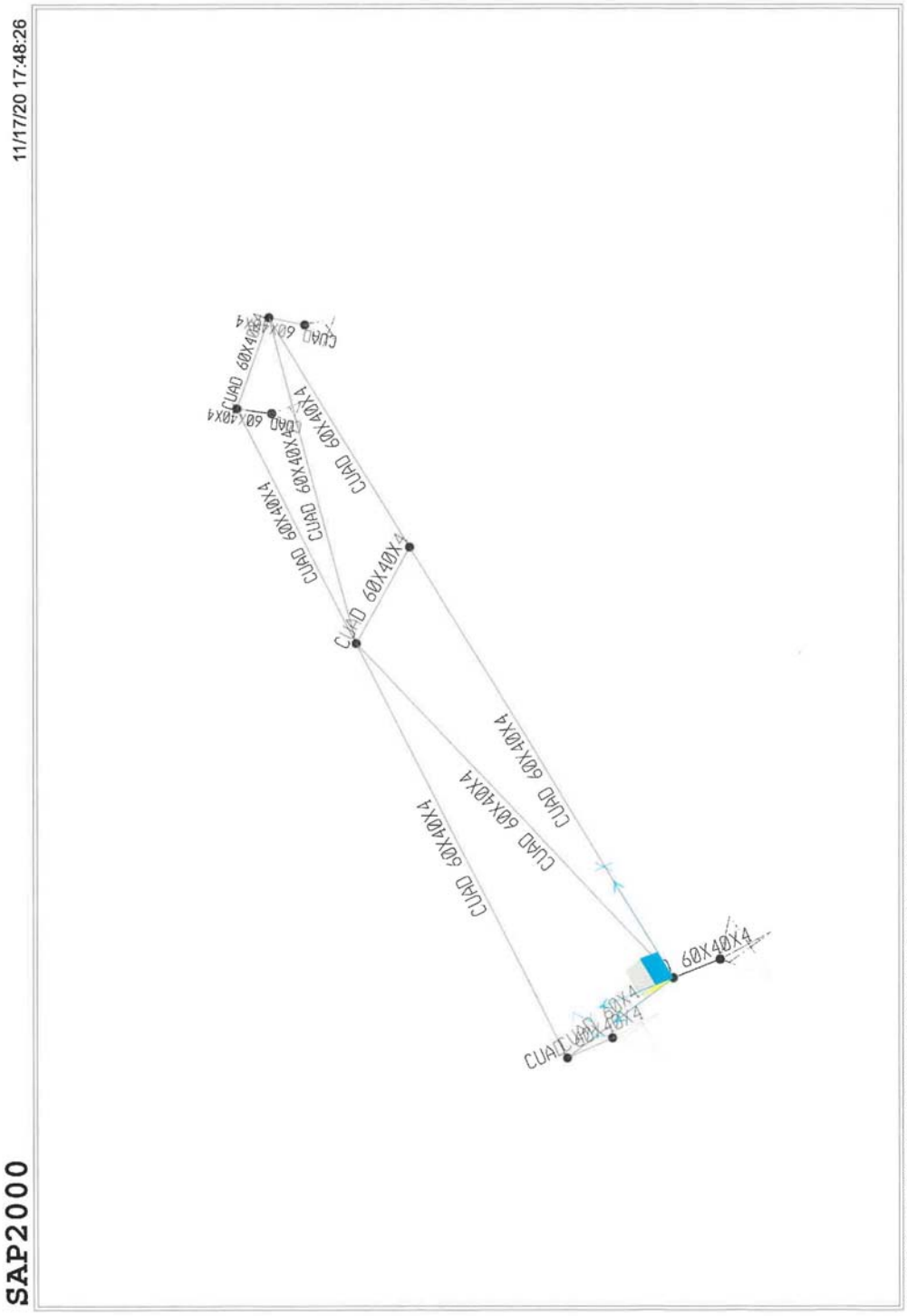
La nueva pasarela situada en uno de los faldones centrales de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 5 m que es la distancia entre pórticos.

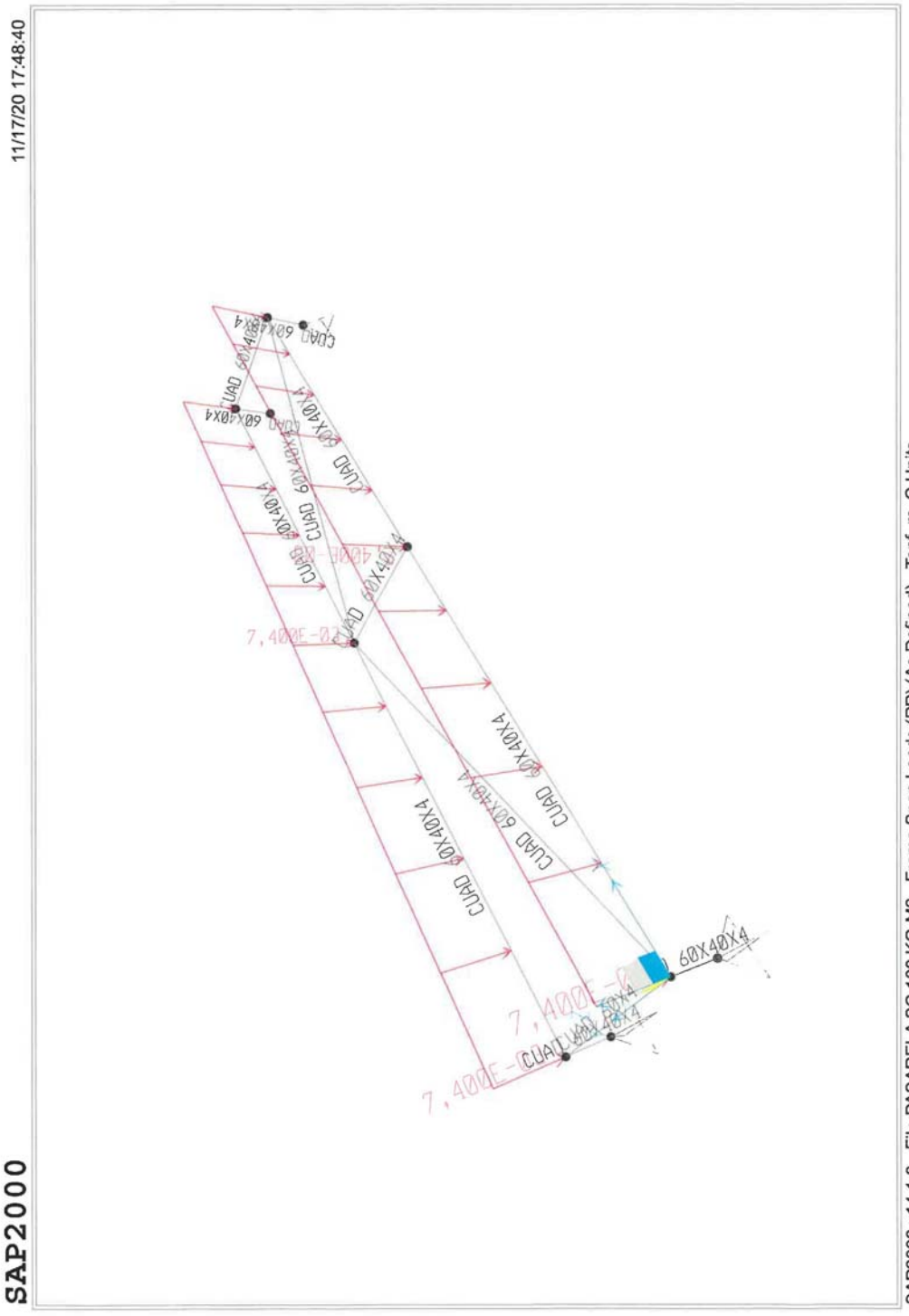
Cada vano de 5 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 60 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas de transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de la misma sección. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el tramex. El vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

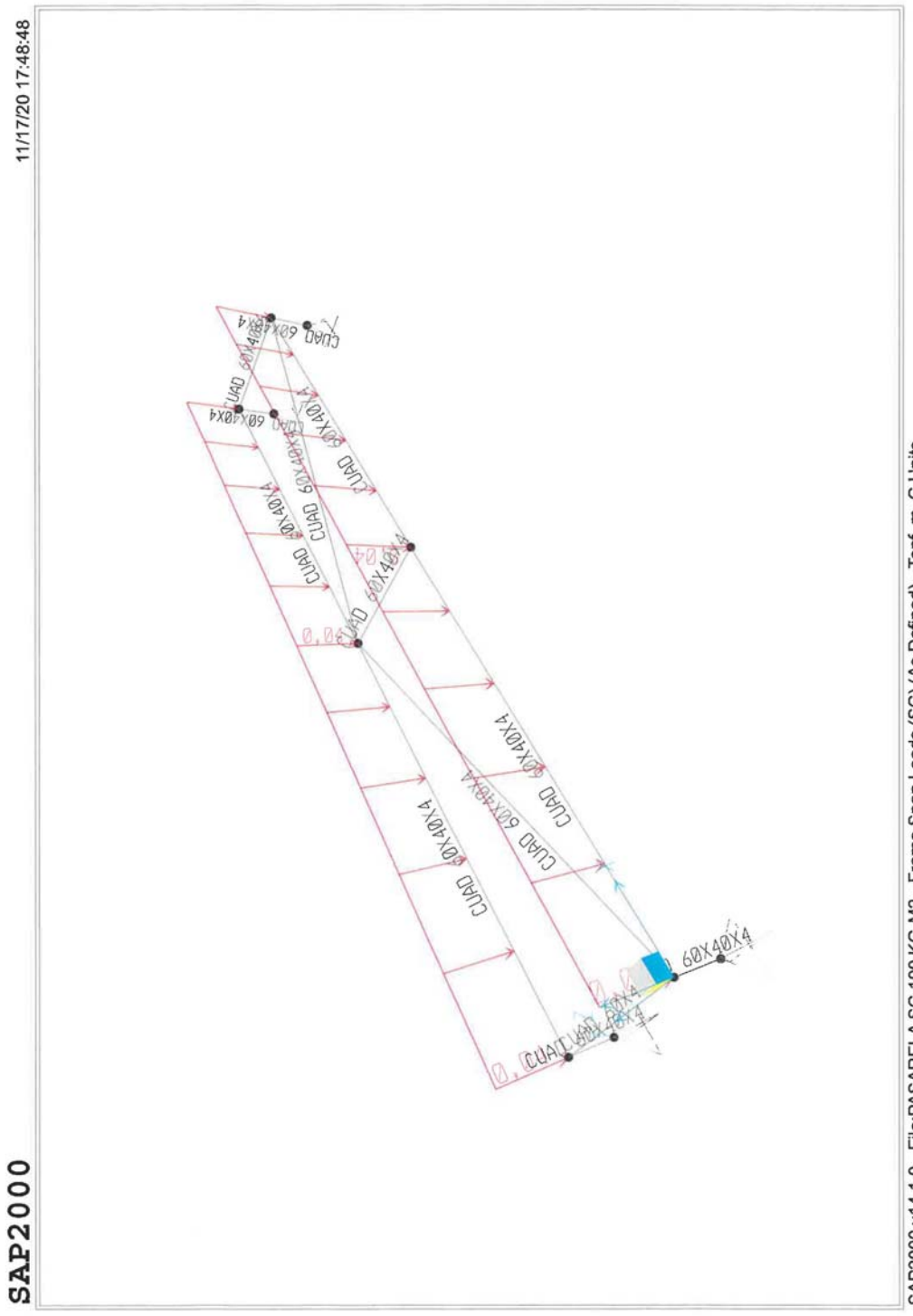
Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

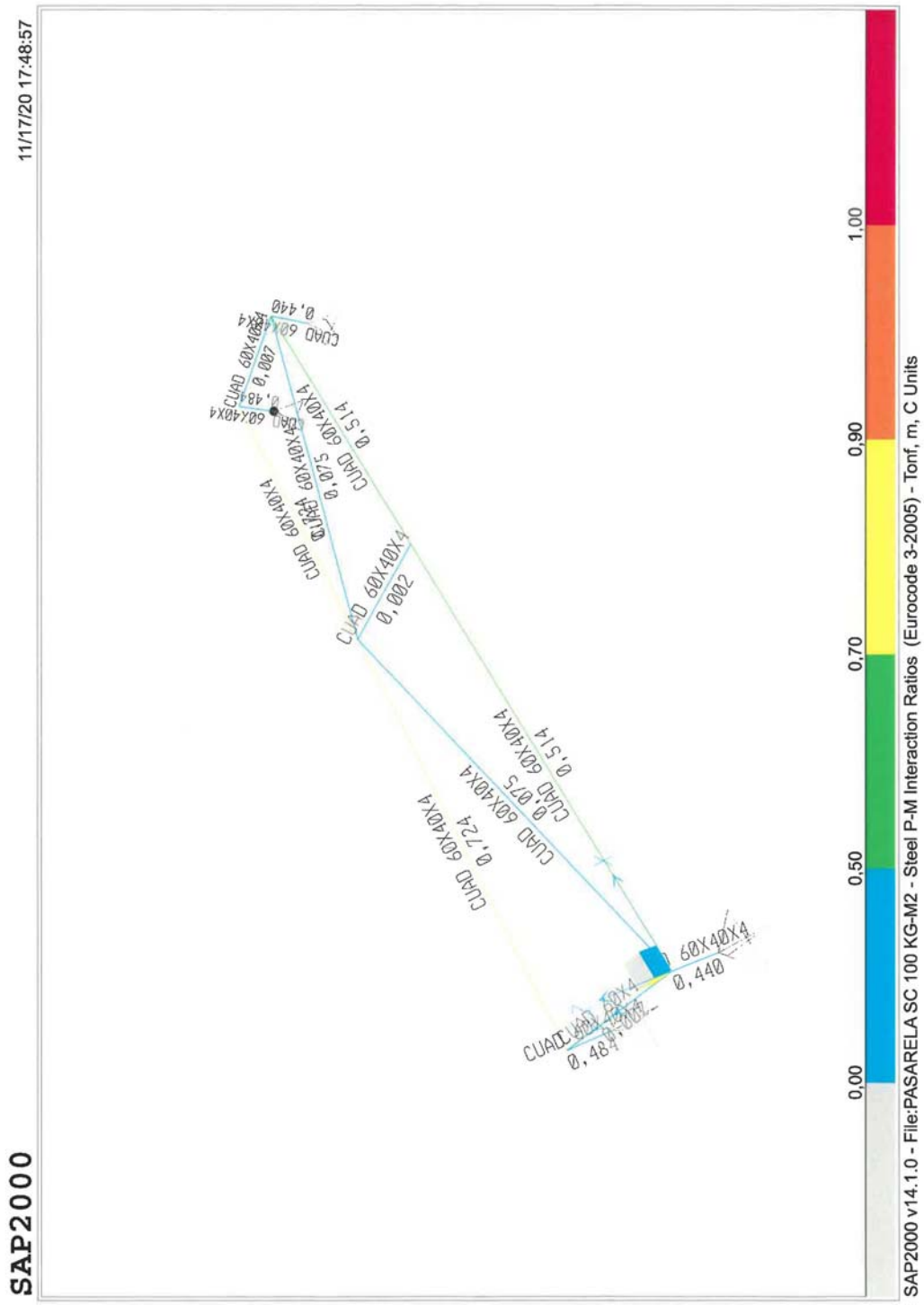
El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

A continuación se adjuntas las gráficas de cálculo y dimensionado de un vano de 5 m de la pasarela.


11/17/20 17:48:26
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - 3-D View - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
60X40X4

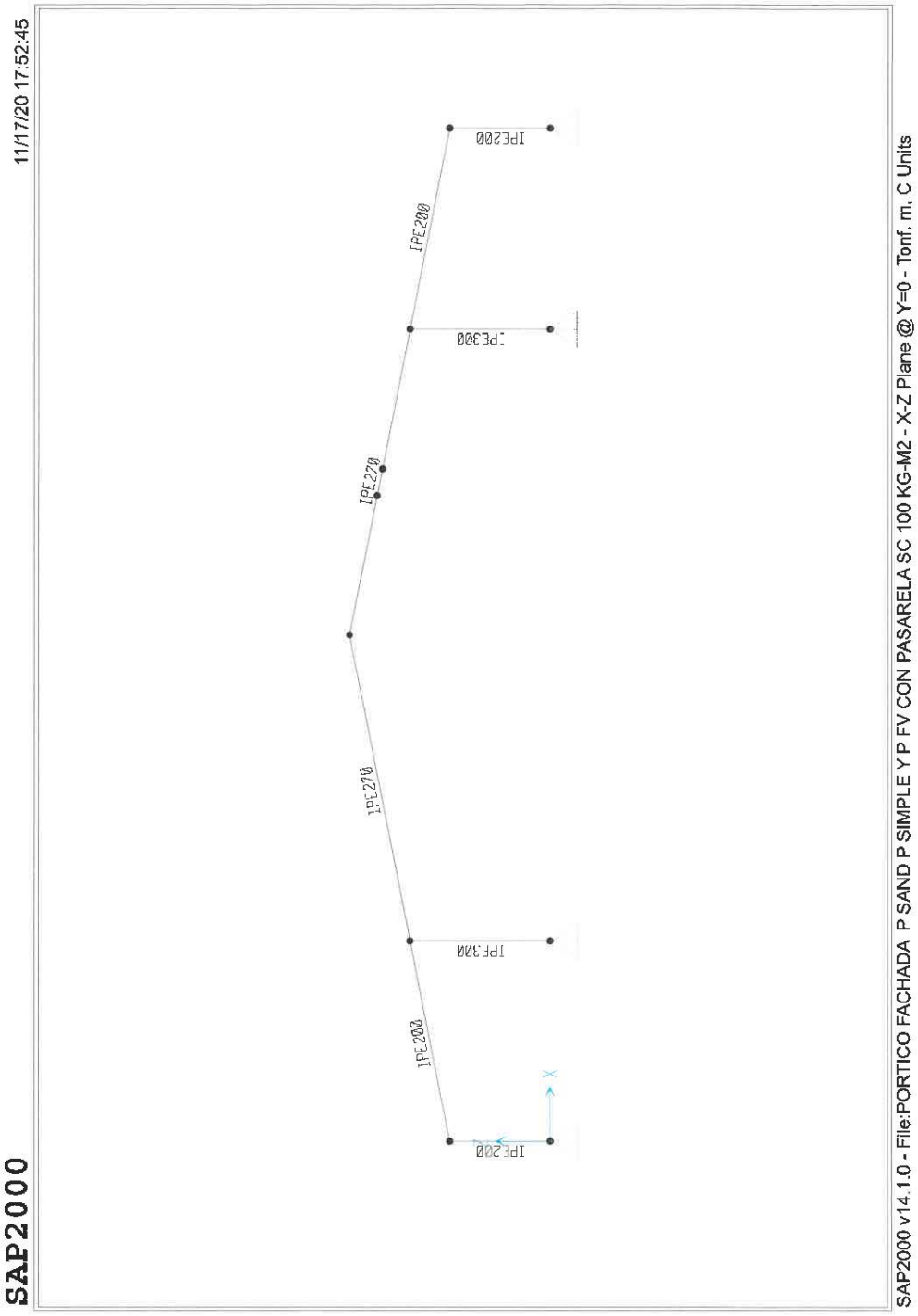

11/17/20 17:48:40
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
60X40X4

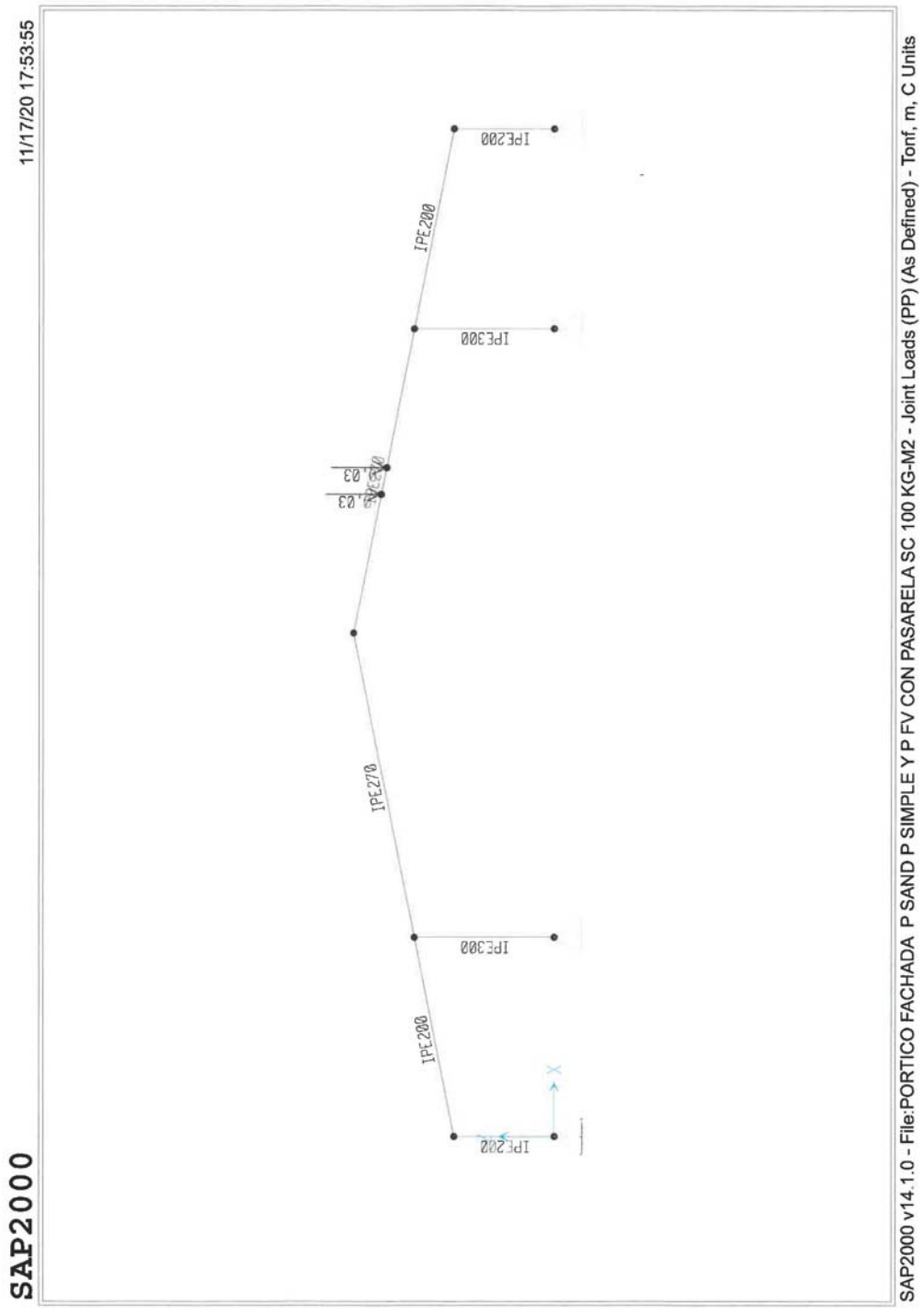

11/17/20 17:48:48
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
60X40X4

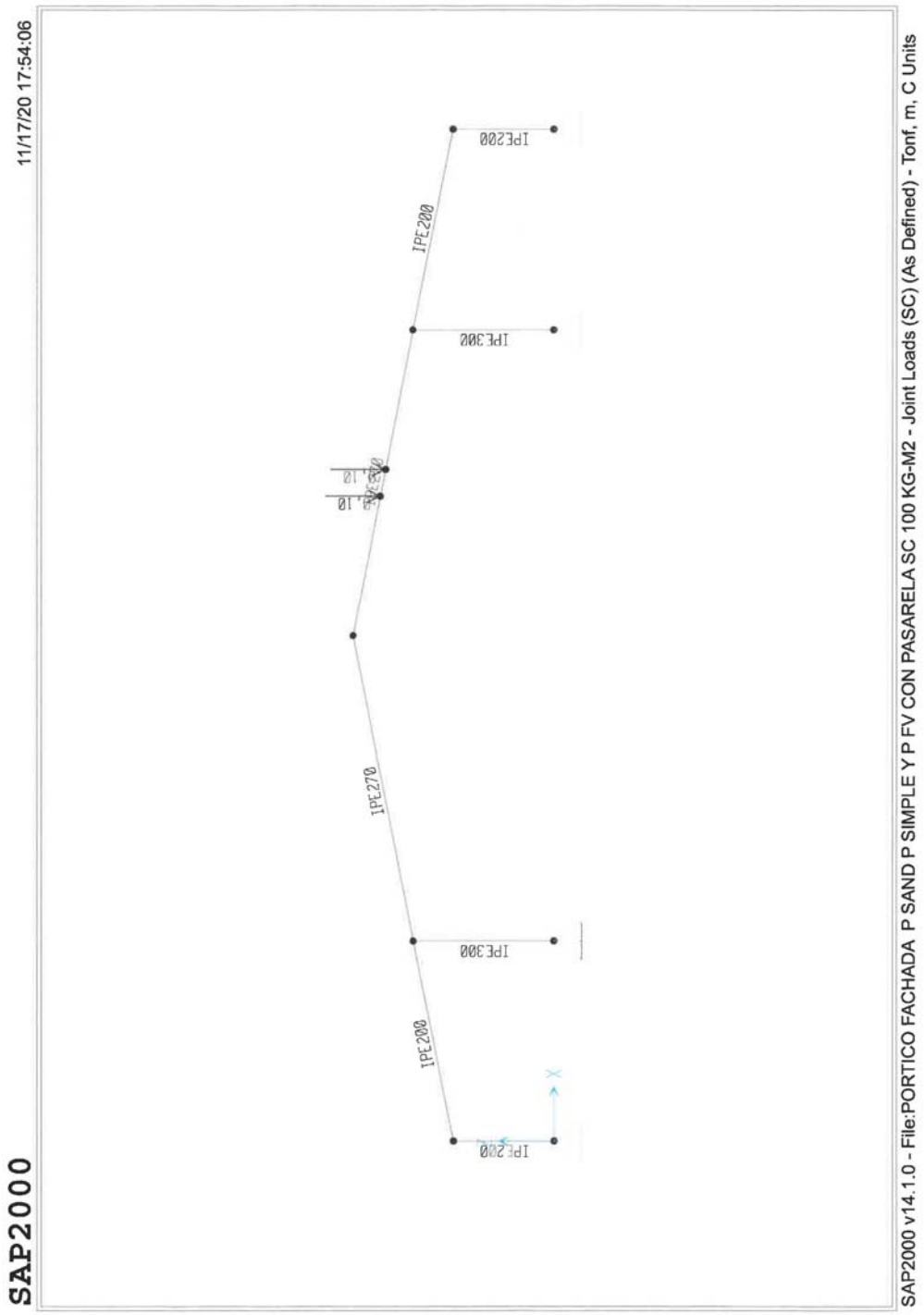

SAP2000
11/17/20 17:48:57
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
CUAD 60X40X4
0,440
CUAD 60X40X4
0,514
CUAD 60X40X4
0,075
CUAD 60X40X4
0,724
CUAD 60X40X4
0,002
CUAD 60X40X4
0,514
CUAD 60X40X4
0,075
CUAD 60X40X4
0,007
CUAD 60X40X4
0,440
CUAD 60X40X4
0,484

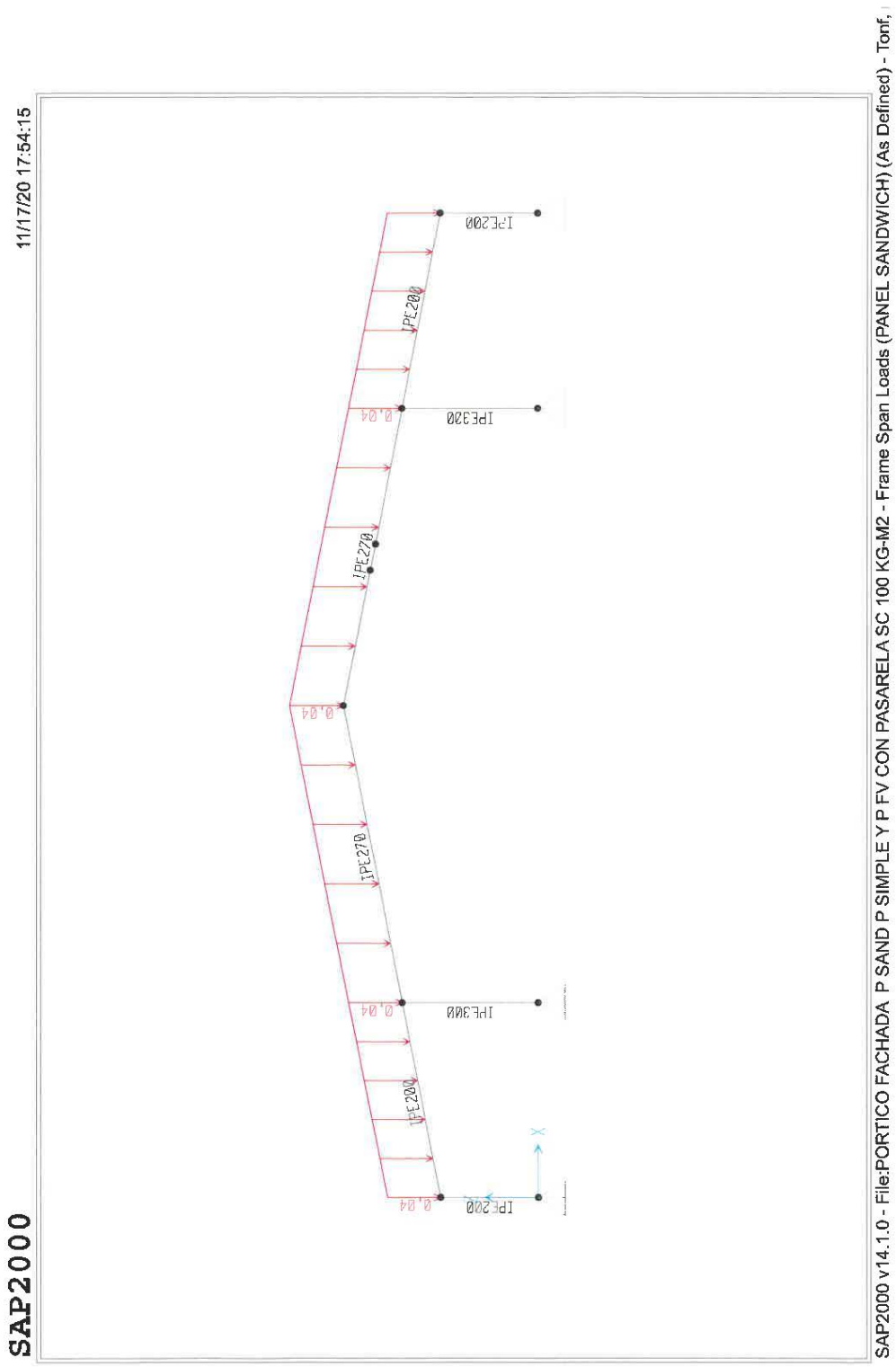
11.- COMPROBACIÓN DEL PÓRTICO LATERAL

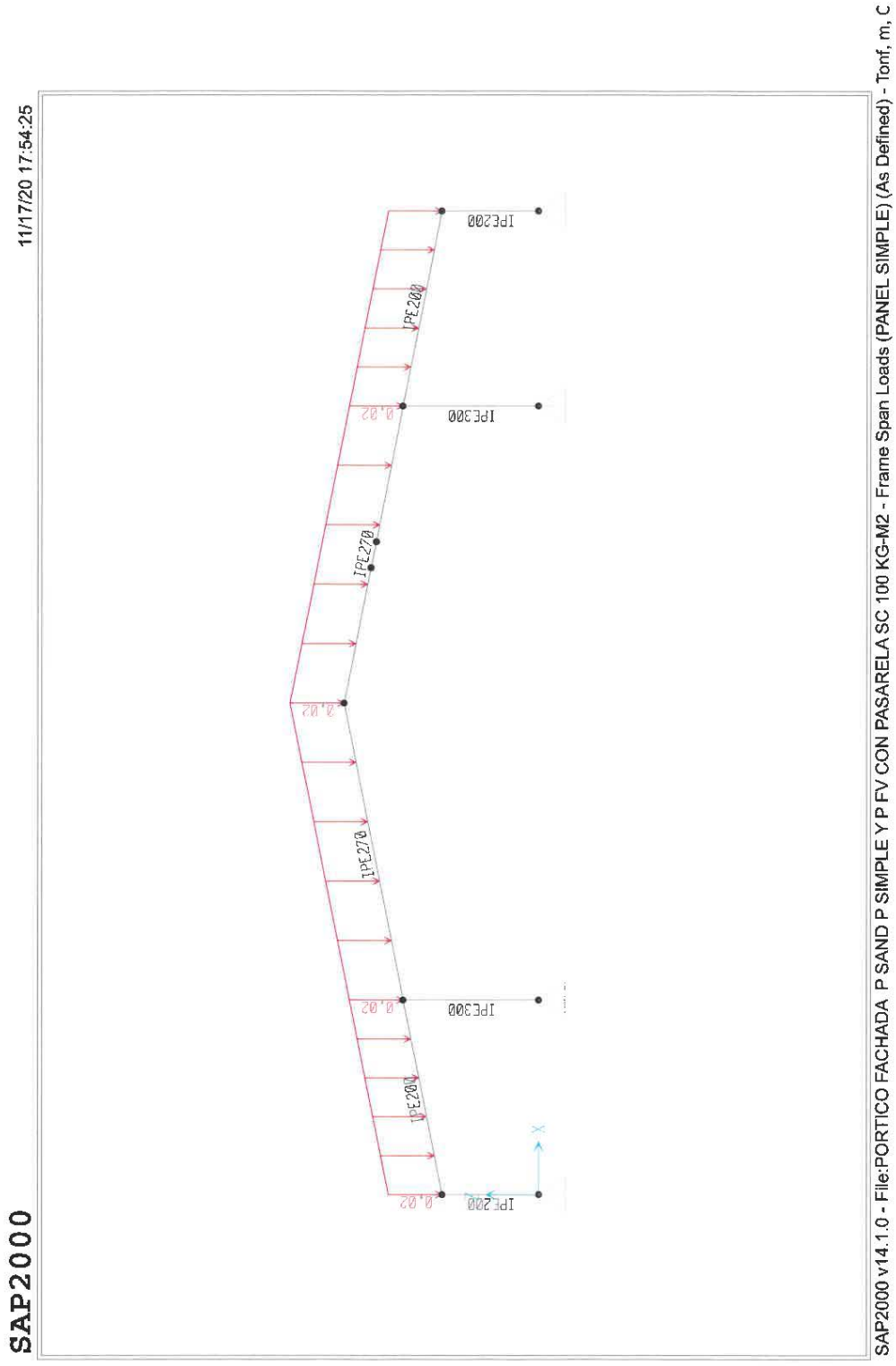
A continuación se procede a la comprobación del pórtico lateral de la nave presentándose las gráficas correspondientes.

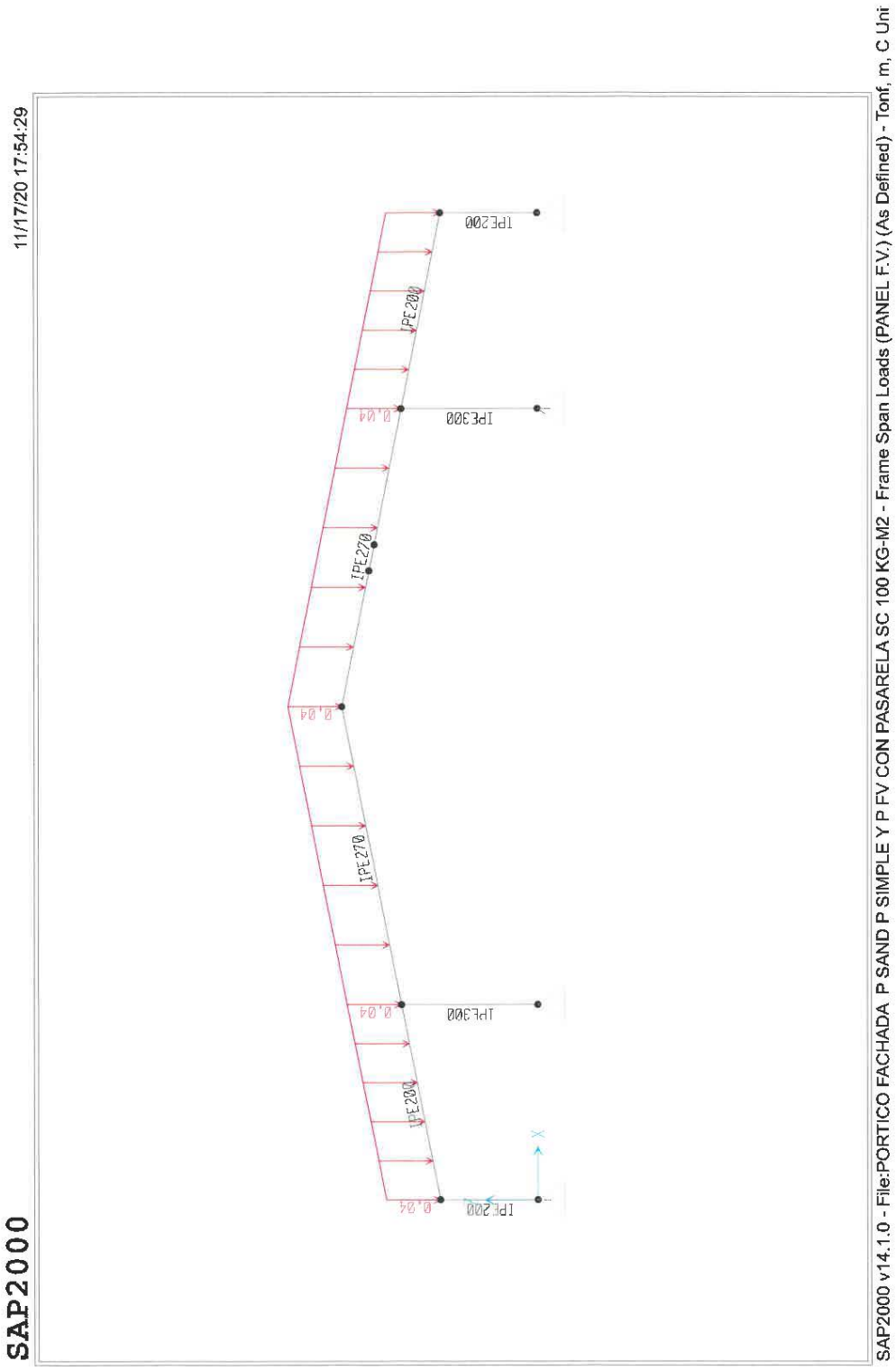

11/17/20 17:52:45
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE200
IPE200
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

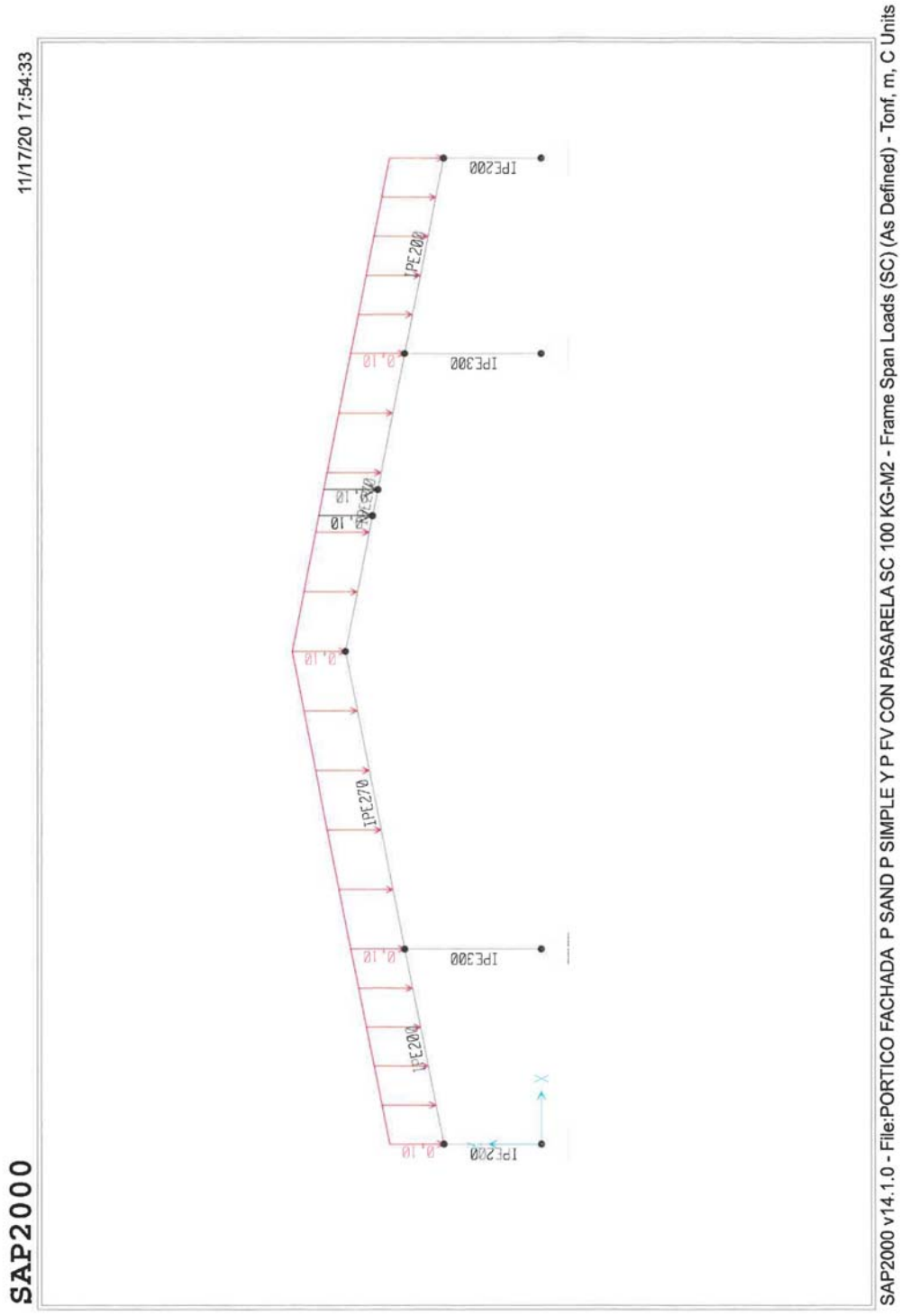

11/17/20 17:53:55
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
IPE300
IPE200
IPE200
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

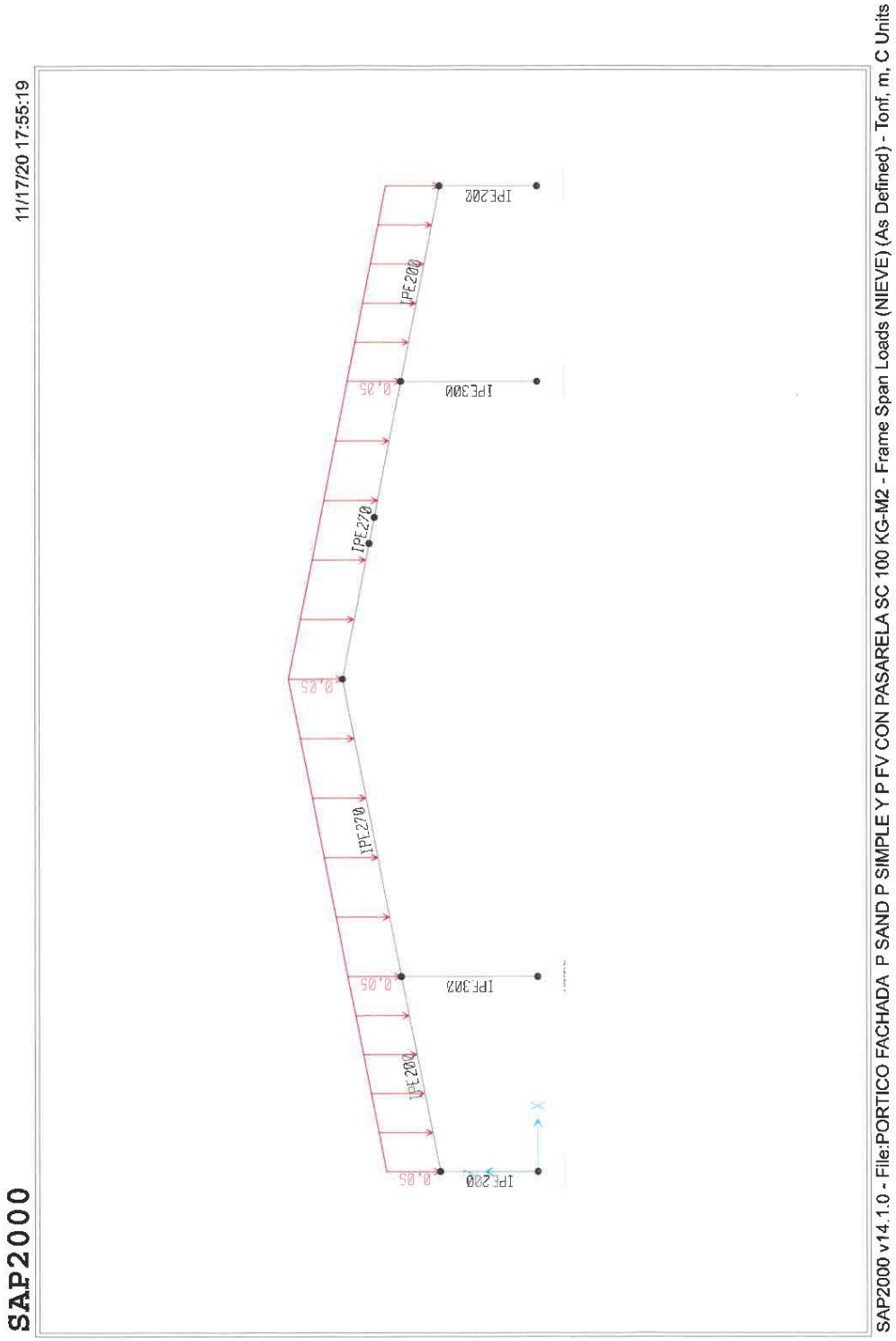

11/17/20 17:54:06
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
IPE300
IPE200
IPE200
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

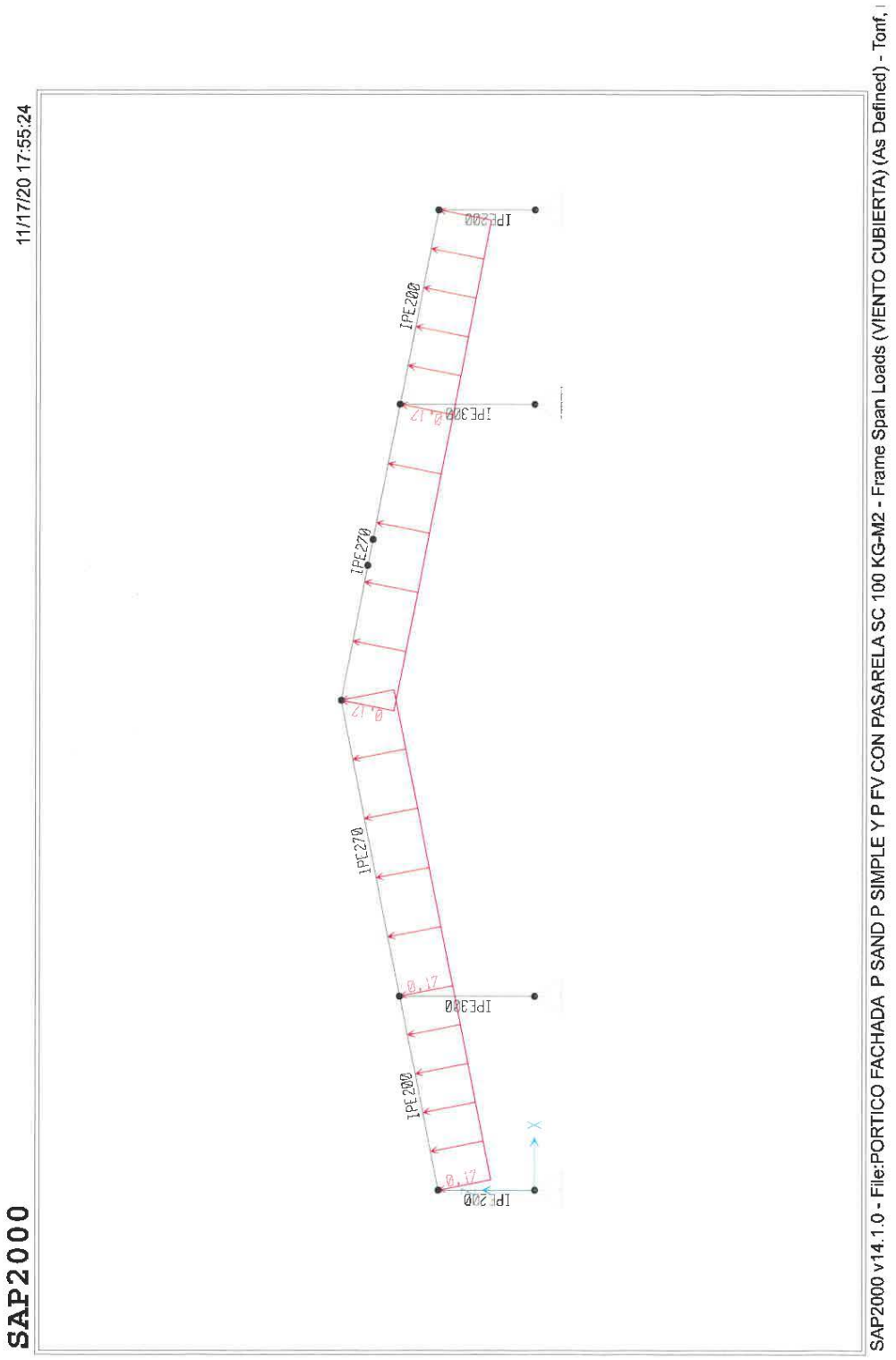

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf,
11/17/20 17:54:15
SAP2000
IPE200
IPE200
0.04
IPE330
IPE270
0.04
IPE270
0.04
IPE300
IPE200
0.04
IPE200
Y
X

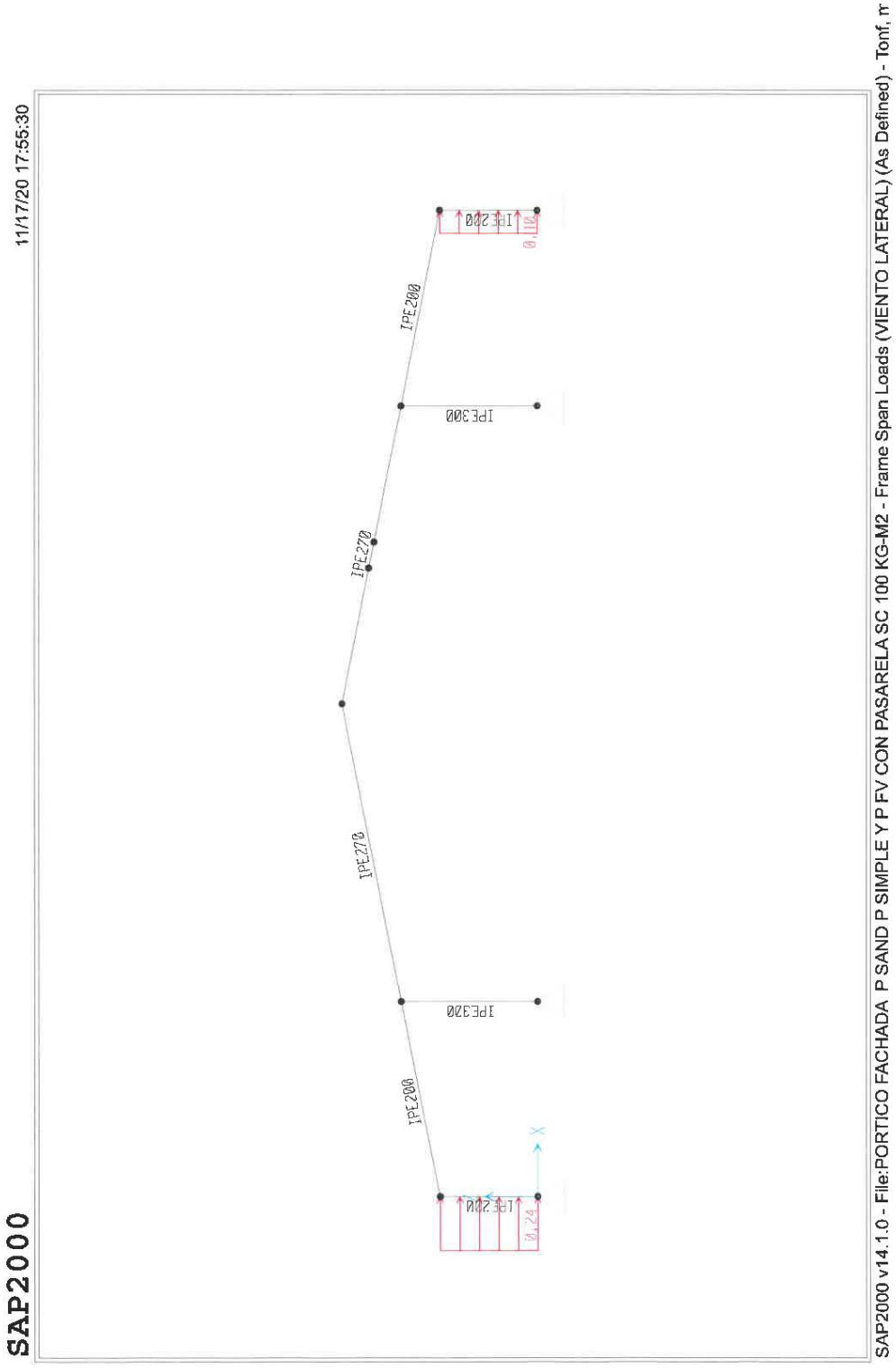

SAP2000
11/17/20 17:54:25
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE270
0.02
0.02
0.02
0.02

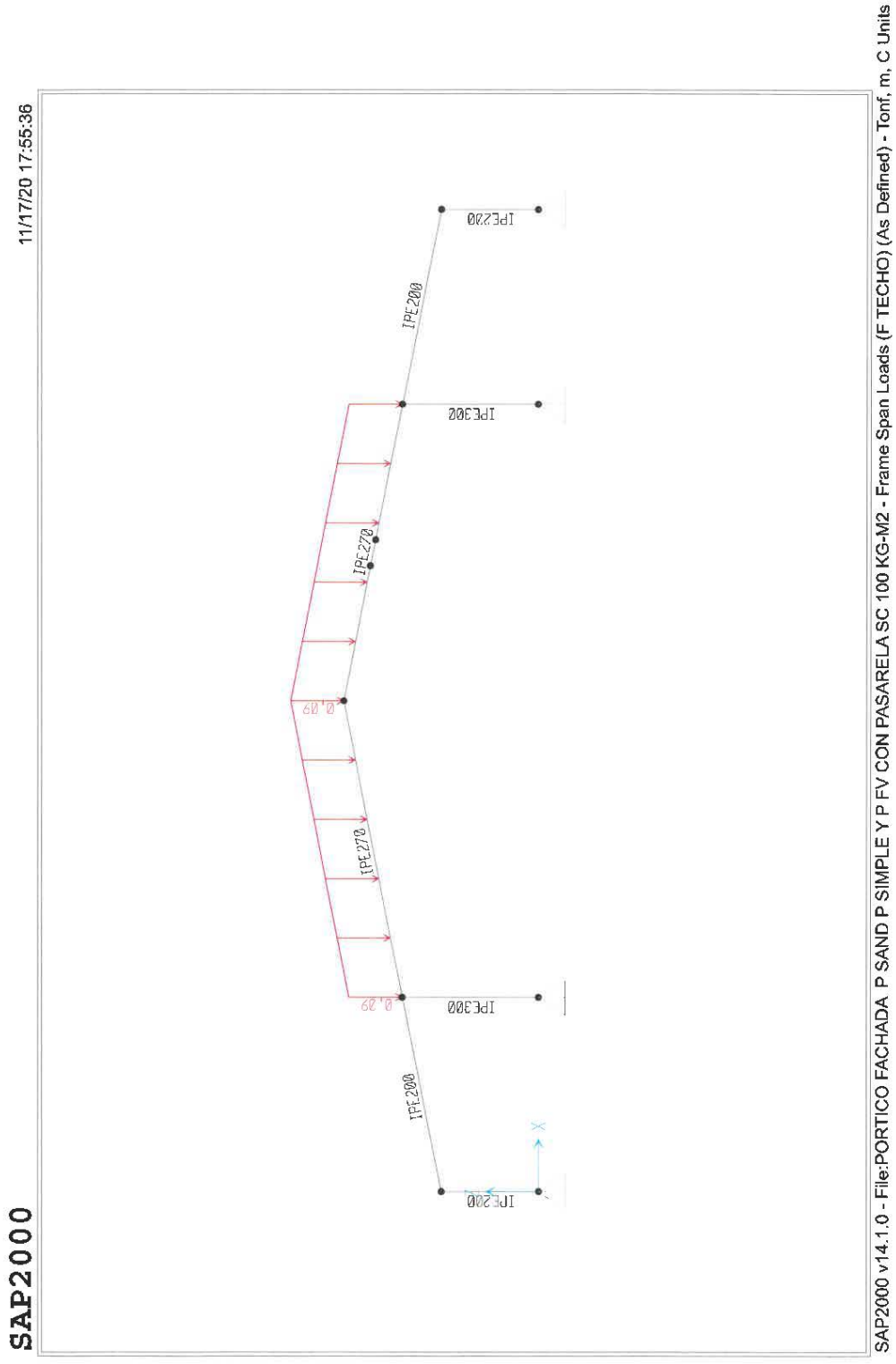

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Uni
11/17/20 17:54:29
SAP2000
IPE200
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE200
IPE200
0.04
0.04
0.04
0.04
0.04

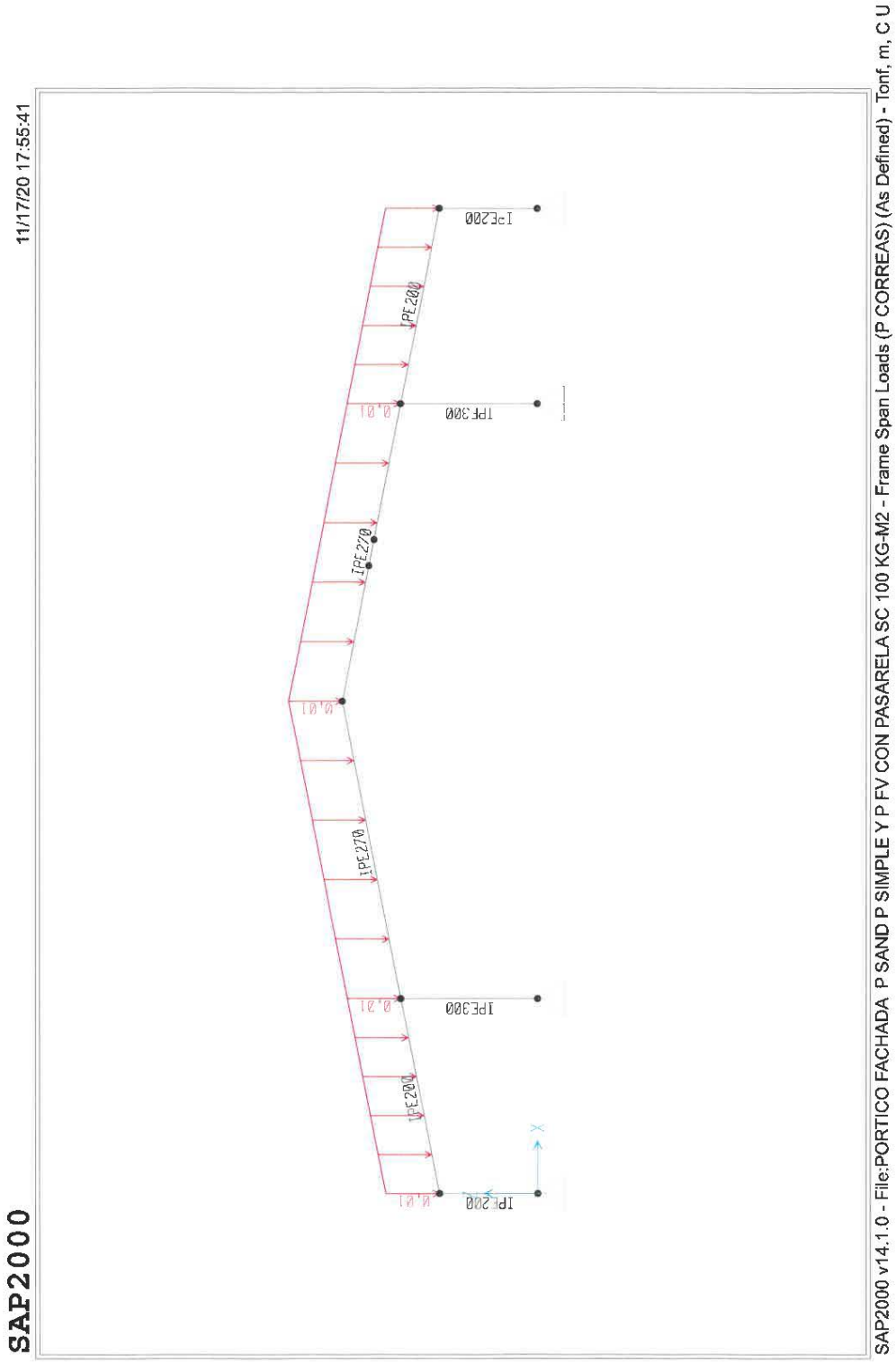

SAP2000
11/17/20 17:54:33
IPE200
IPE300
IPE270
IPE300
IPE200
IPE200
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

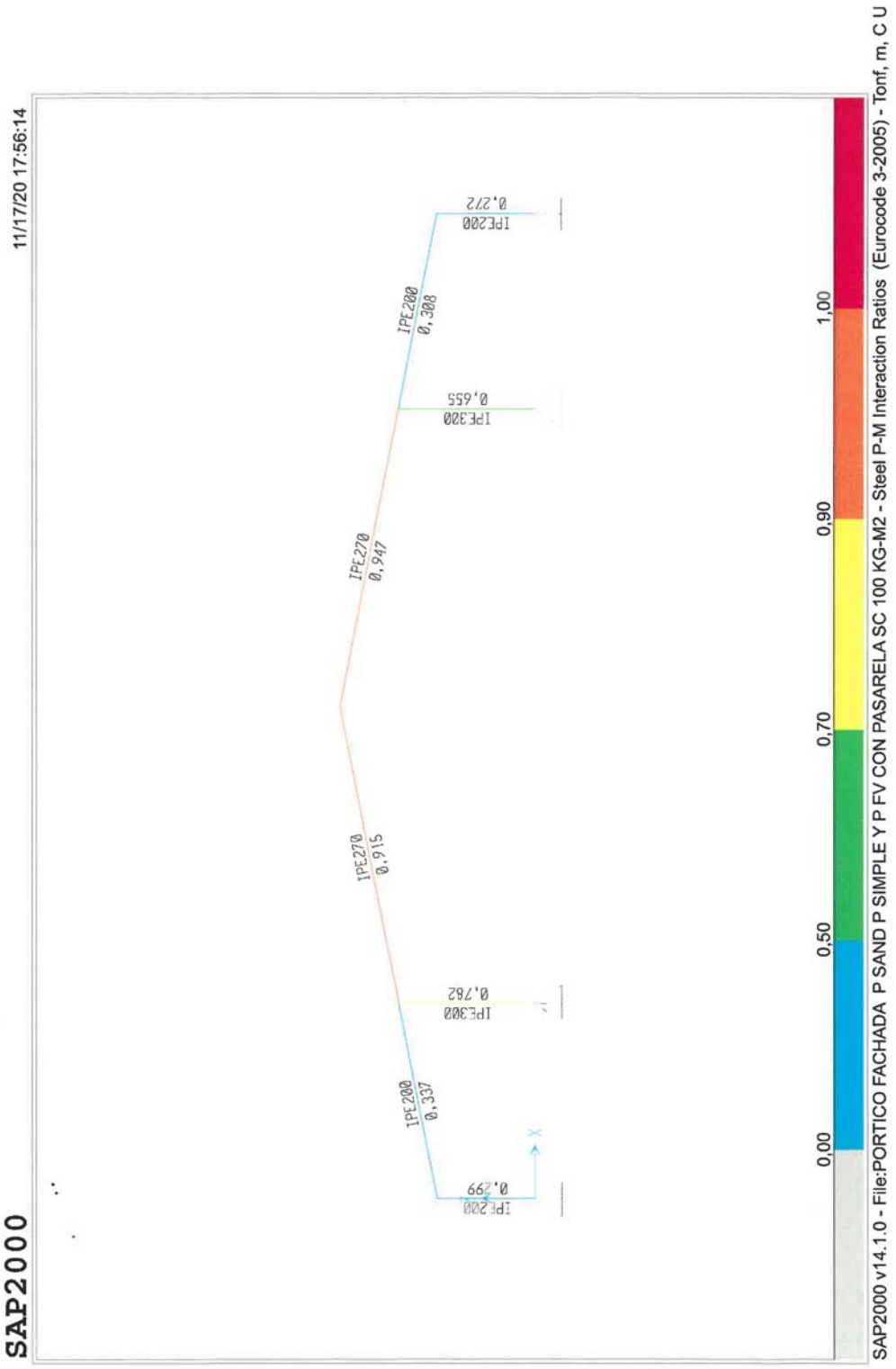

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units
11/17/20 17:55:19
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE200
IPE200
0.25
0.25
0.05
0.05
0.05
Y
X


11/17/20 17:55:24
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf,
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
IPE270
IPE320
IPE200
IPE200


SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m
11/17/20 17:55:30
SAP2000
IPE200
IPE300
IPE270
IPE270
IPE320
IPE200
IPE200
0.110
0.124


SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units
11/17/20 17:55:36
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
0.09
IPE270
0.09
IPE300
IPE200
IPE200

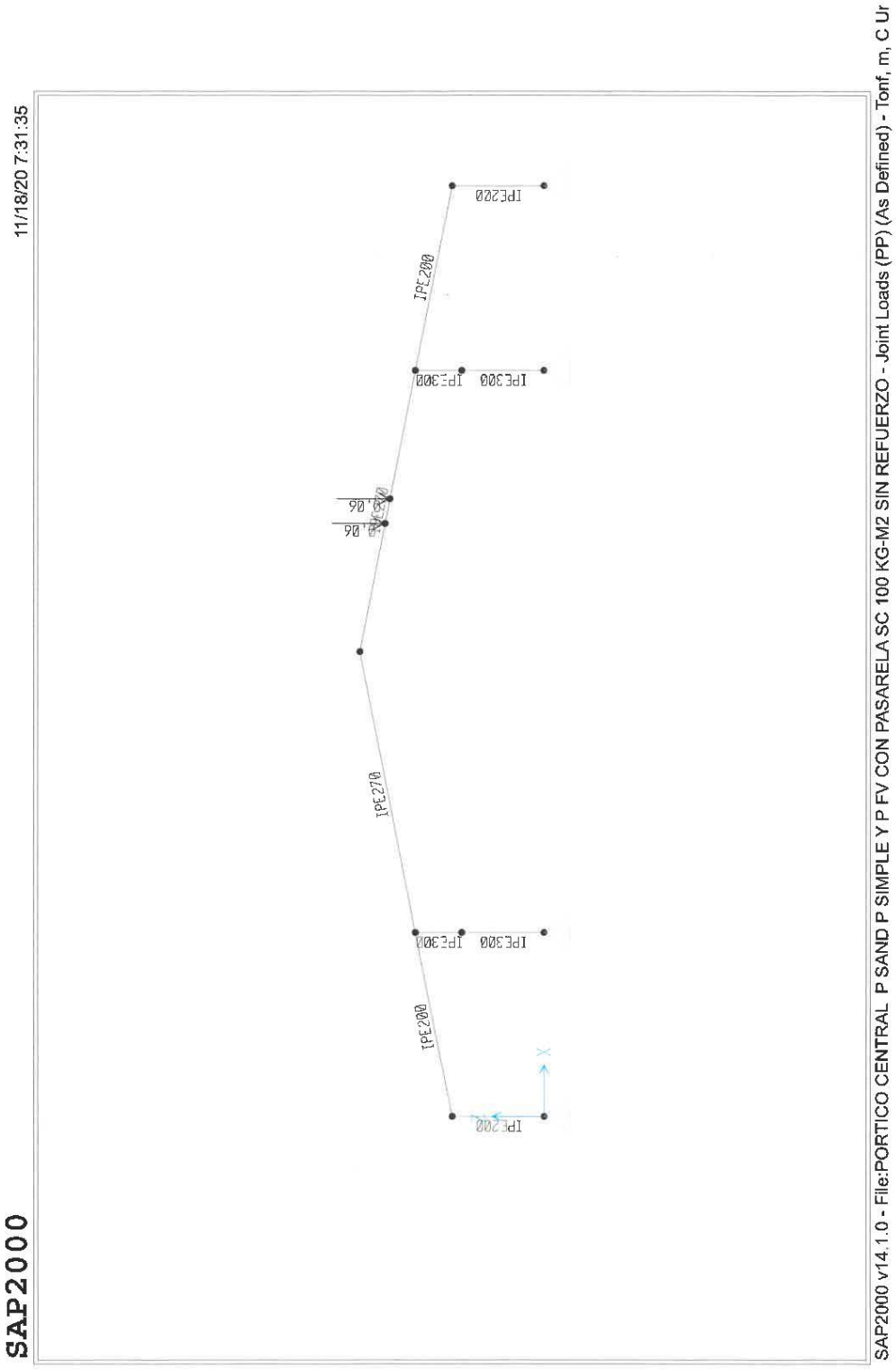

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C U
11/17/20 17:55:41
SAP2000
IPE200
IPE300
IPE270
IPE200
IPE300
IPE270
IPE200
IPE300
IPE200
0.01
0.01
0.21
0.01

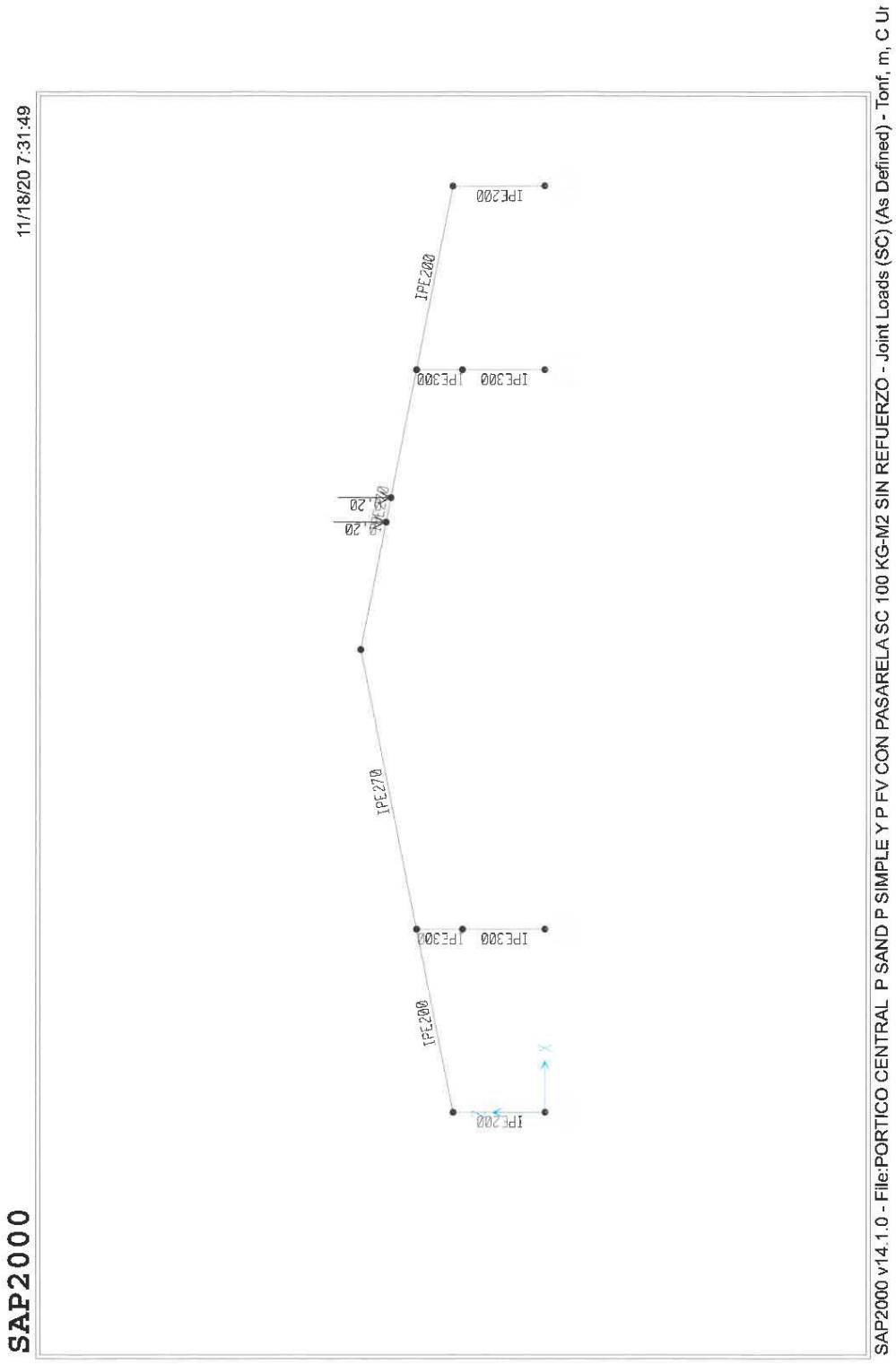

SAP2000
11/17/20 17:56:14
IPE200
0,272
IPE200
0,308
IPE300
0,655
IPE270
0,947
IPE270
0,915
IPE300
0,782
IPE200
0,337
IPE200
0,299
X
1,00
0,90
0,70
0,50
0,00
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO FACHADA P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C U

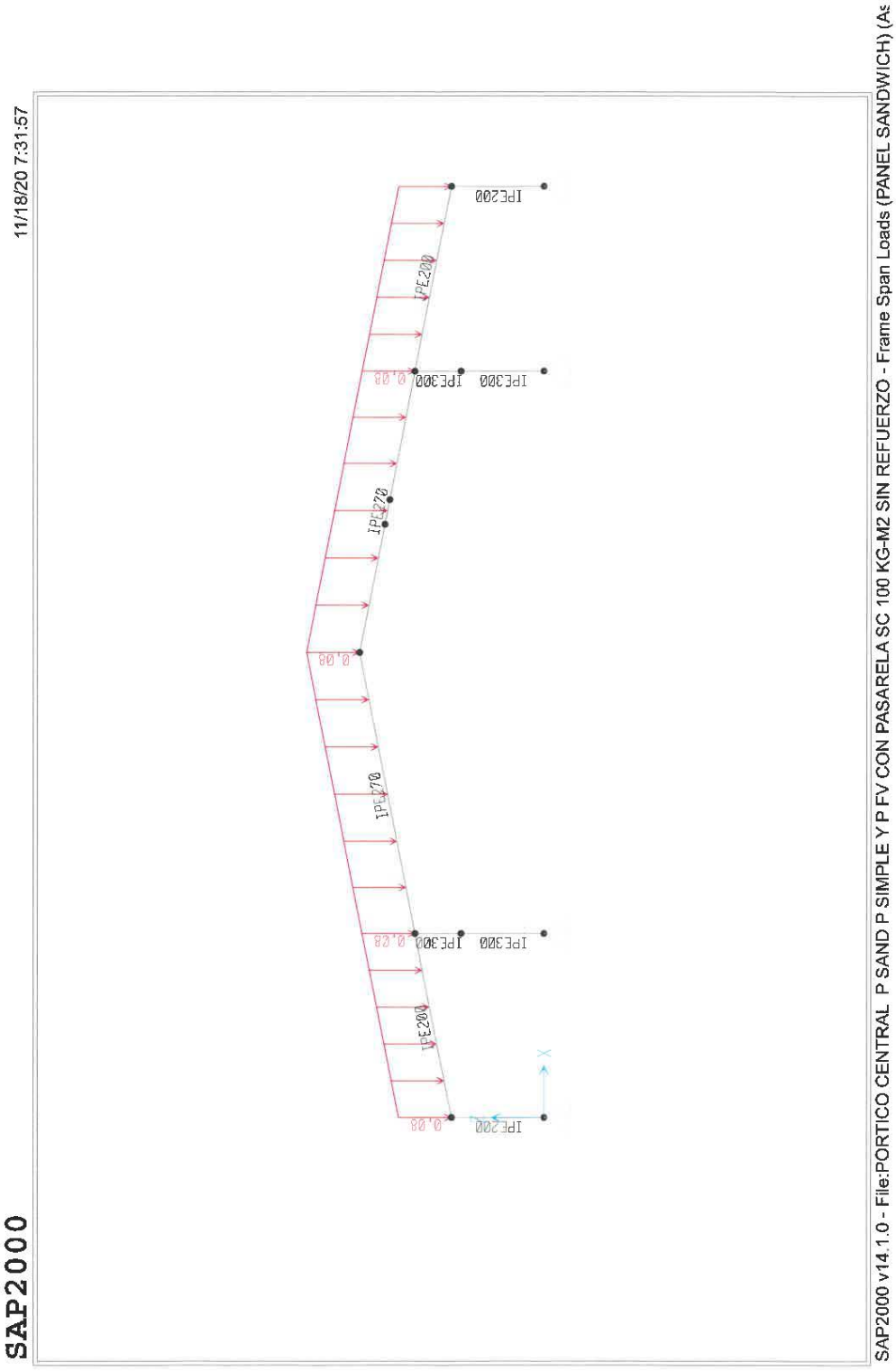
Como se puede observar el pórtico lateral posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

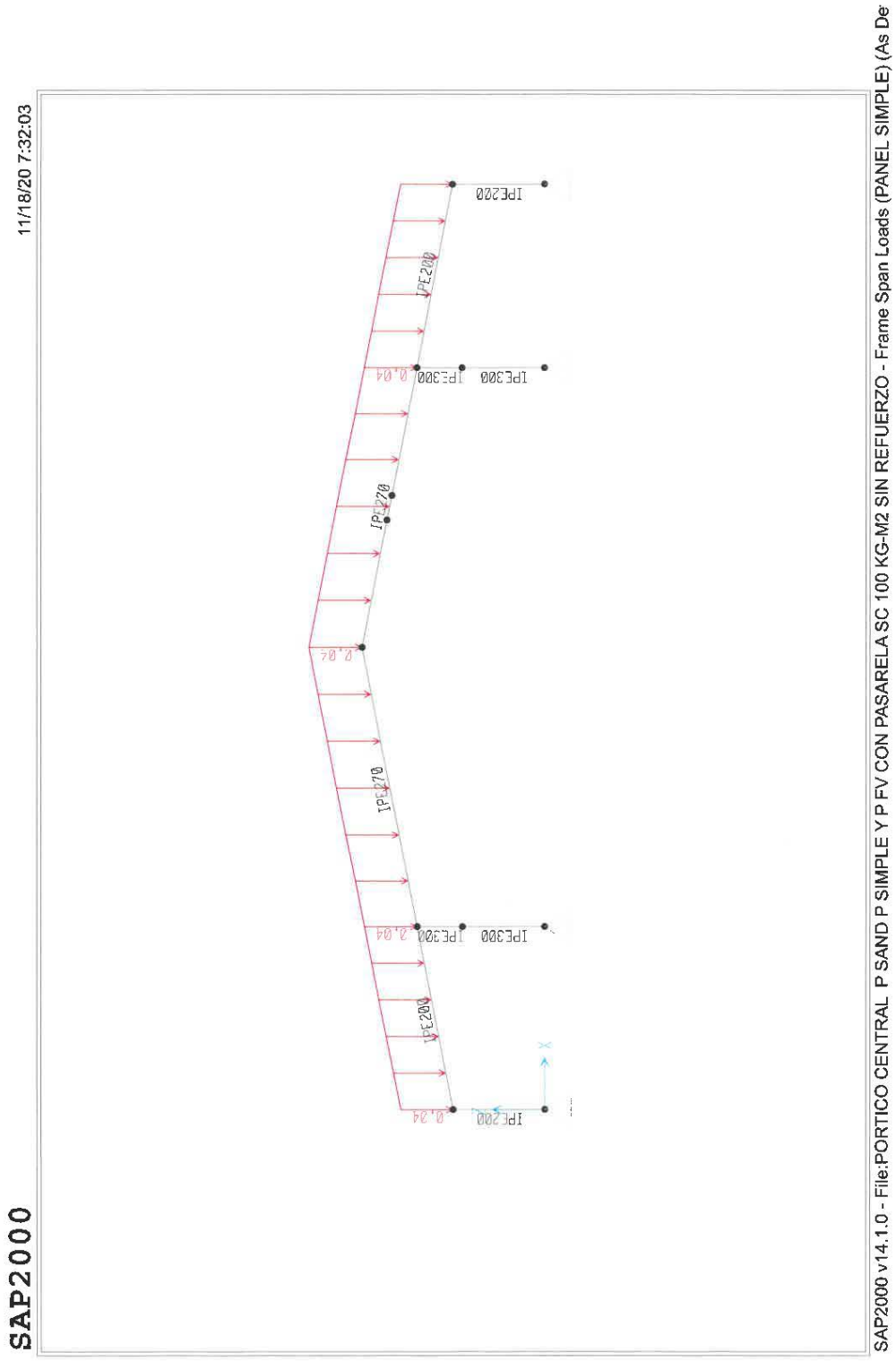
12.- COMPROBACION PÓRTICO CENTRAL

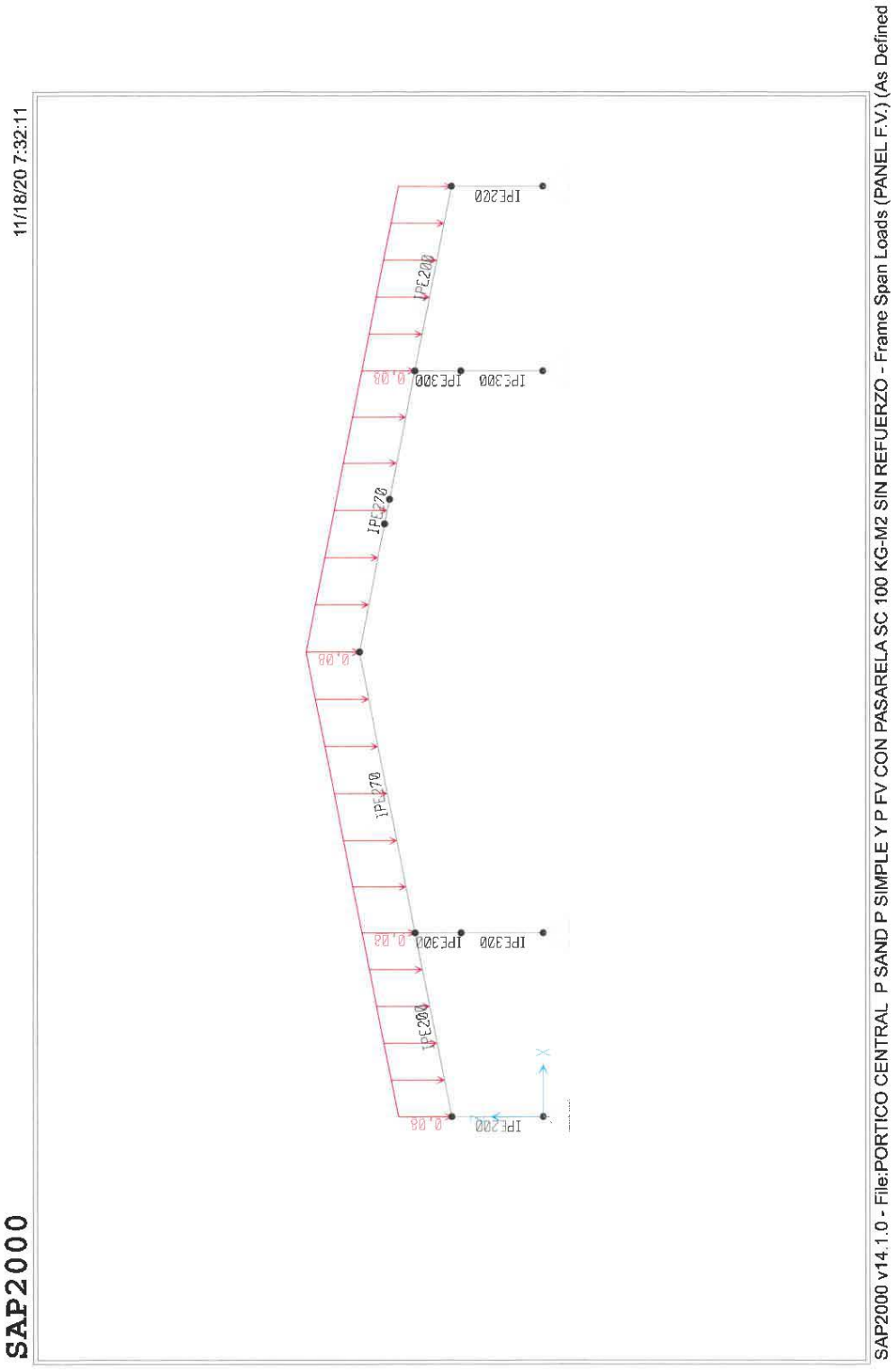
A continuación se procede a comprobar el pórtico central para el nuevo estado de cargas y se adjuntan las gráficas correspondientes.

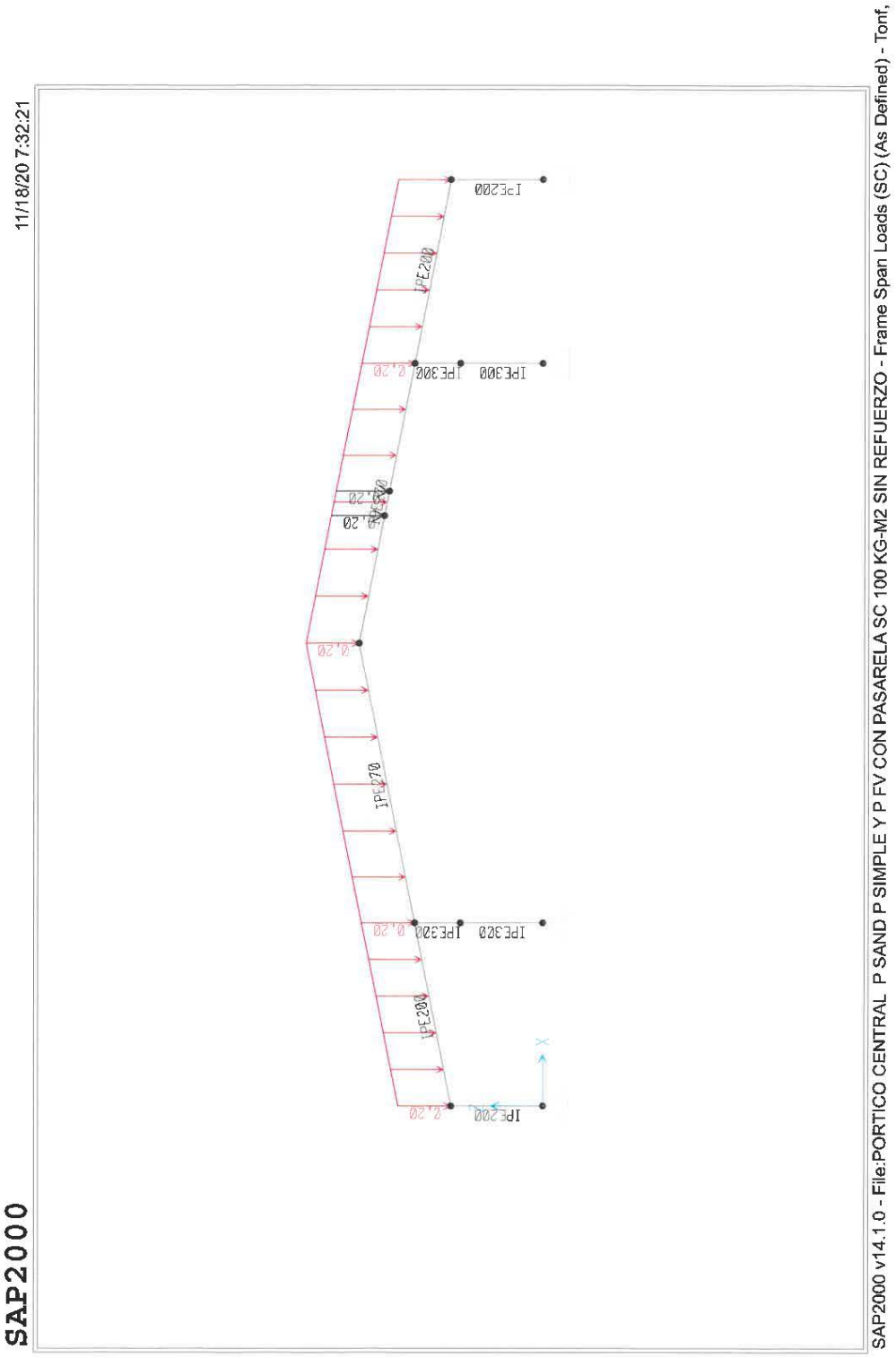

SAP2000
11/18/20 7:31:35
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE300
IPE300
IPE200
IPE200
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Ur

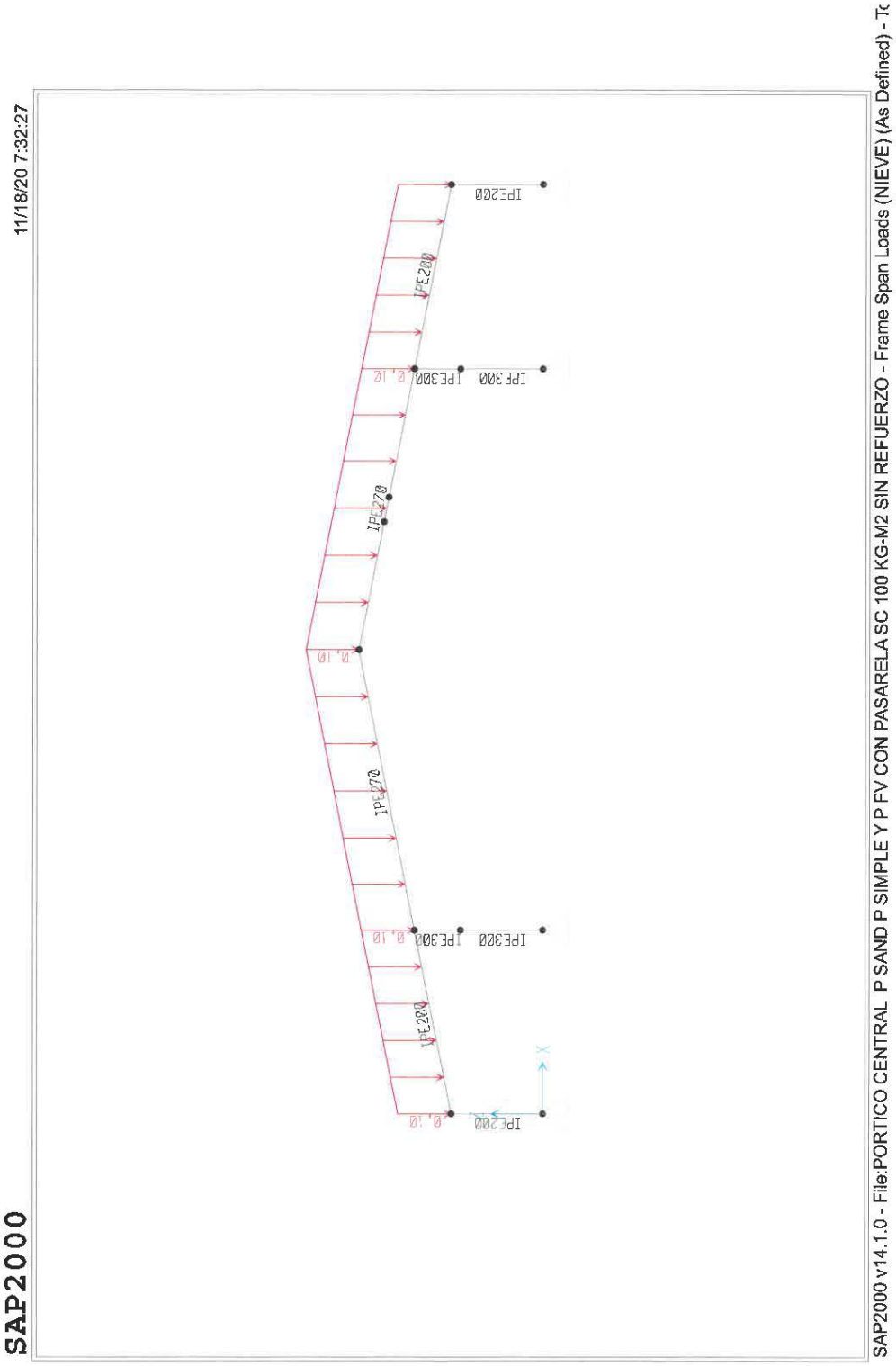

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Ur
11/18/20 7:31:49
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE300
IPE300
IPE200
IPE200

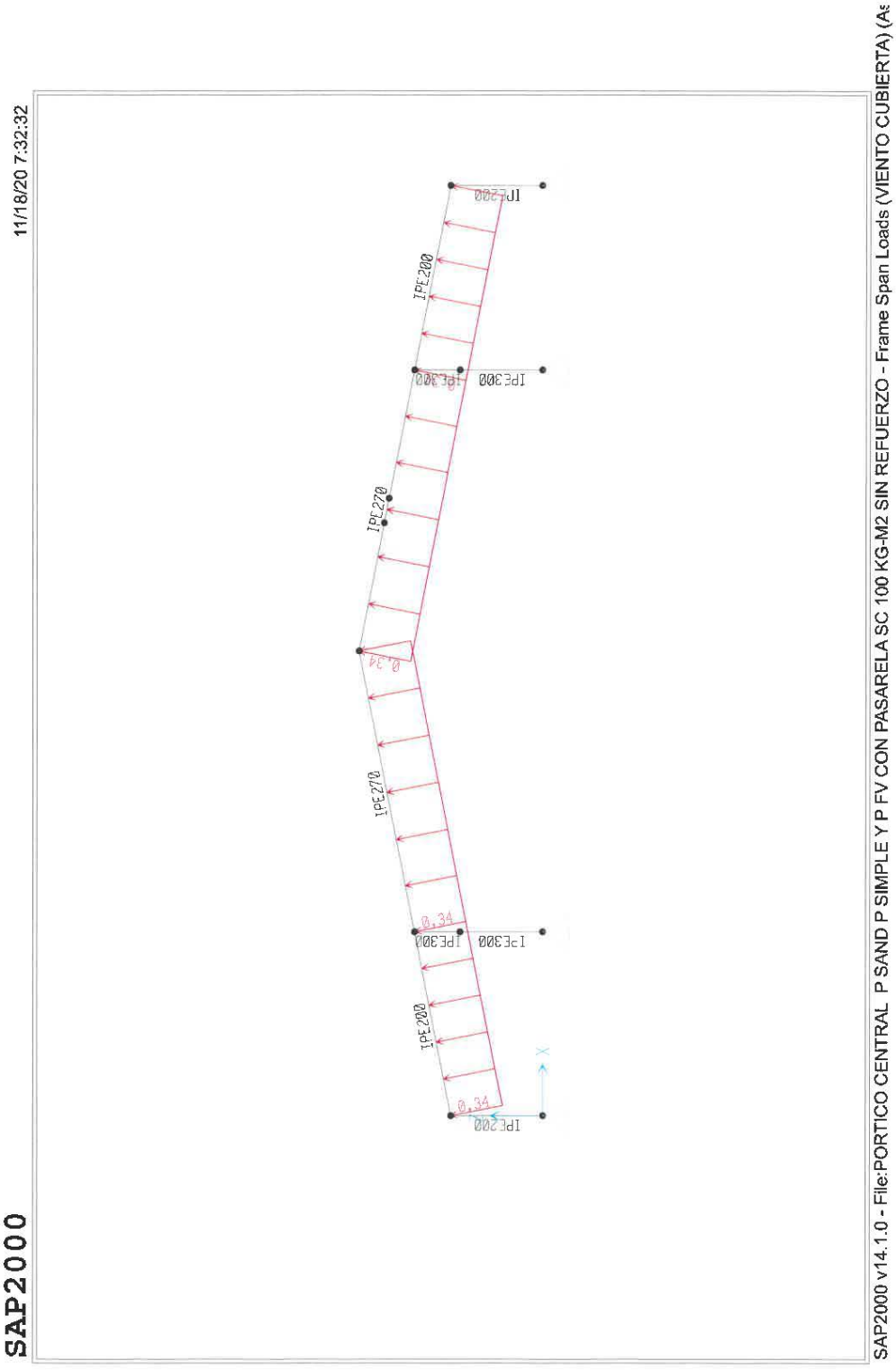

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As
11/18/20 7:31:57
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE300
IPE200
IPE200
0.08
0.08
0.08
0.08
0.08

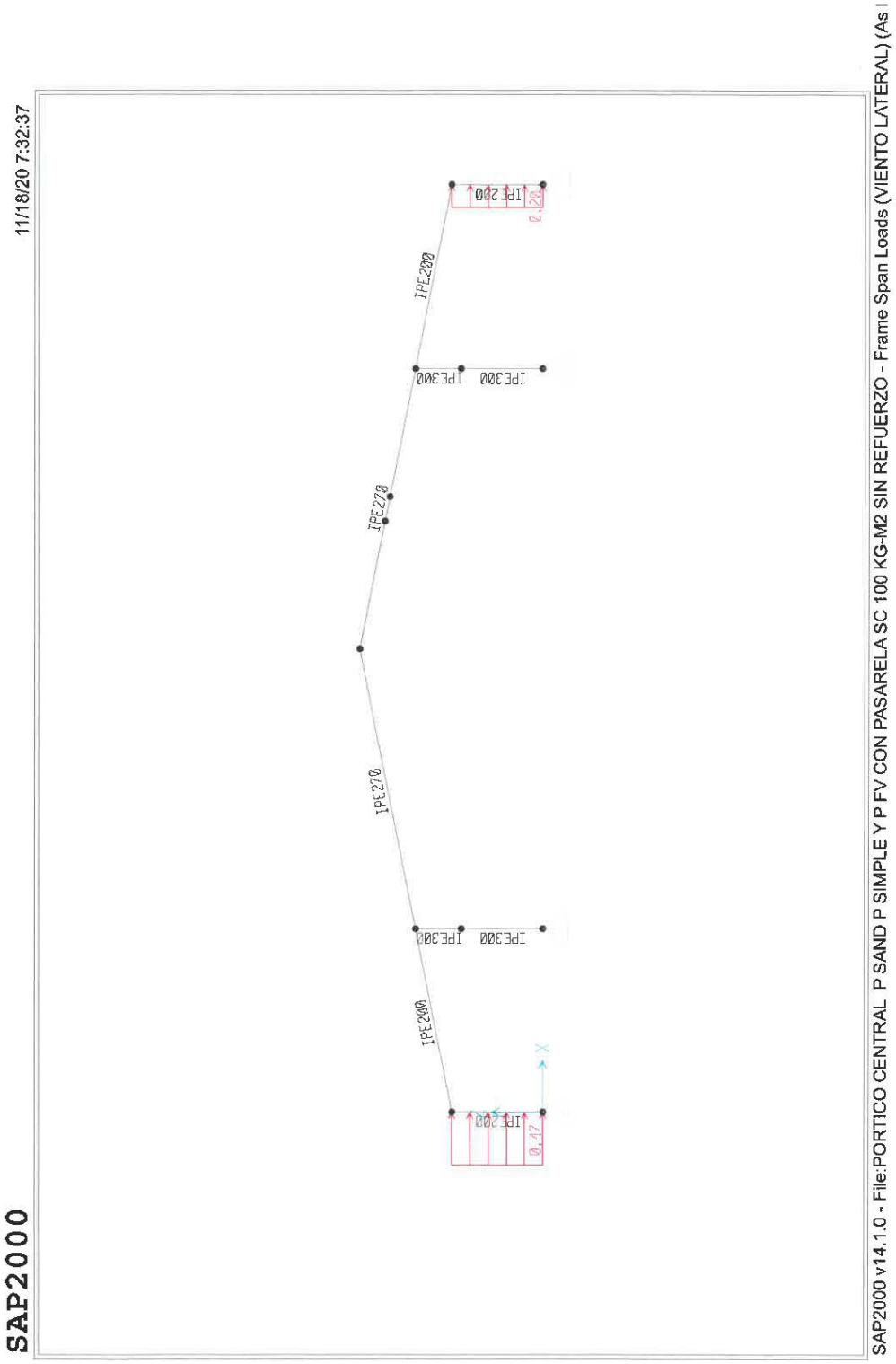

SAP2000
11/18/20 7:32:03
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As De
IPE200
IPE300
IPE270
0.04
0.24

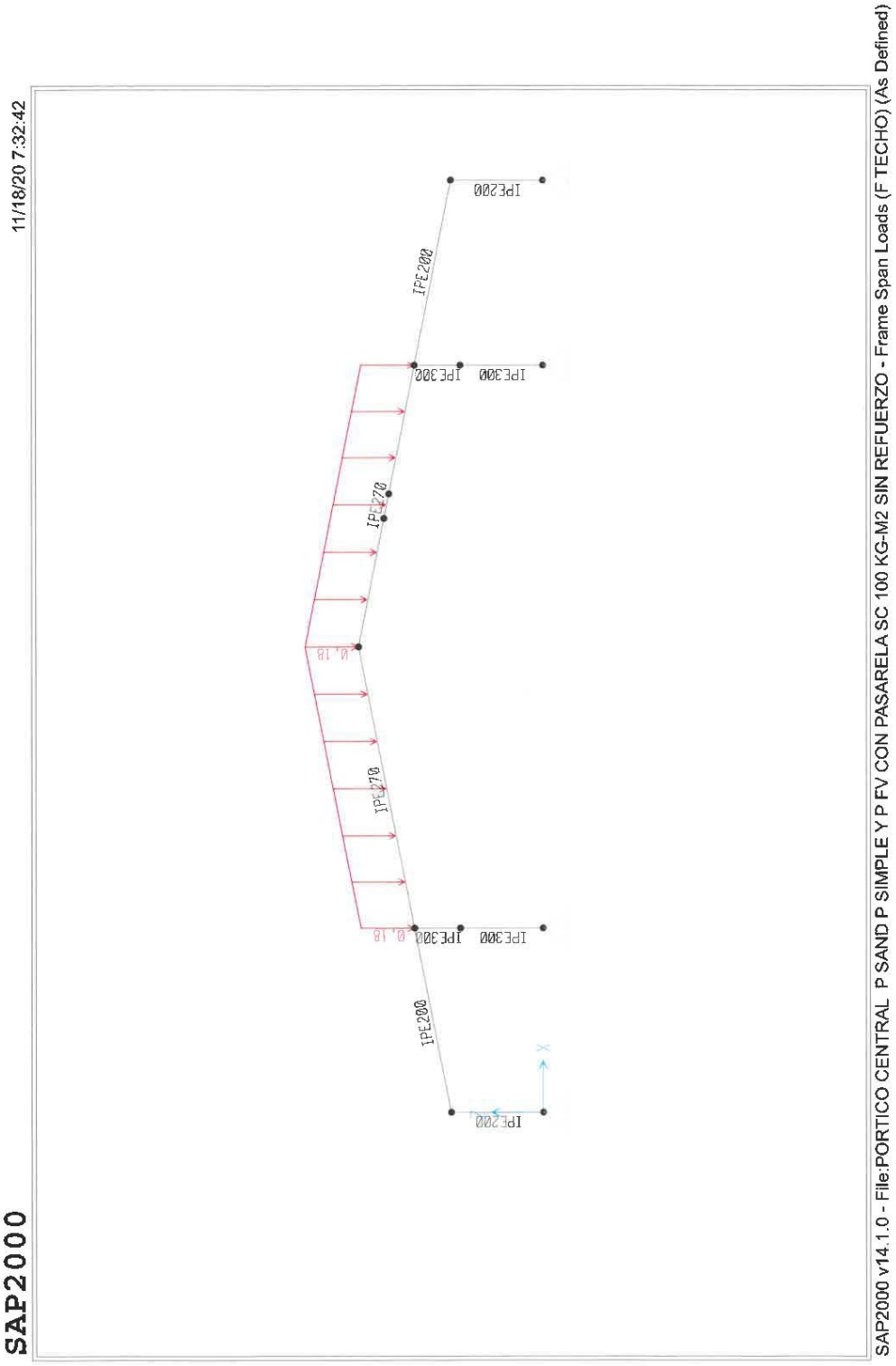

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined
11/18/20 7:32:11
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE300
IPE200
IPE200
0.08
0.08
0.08
0.08
0.08
X

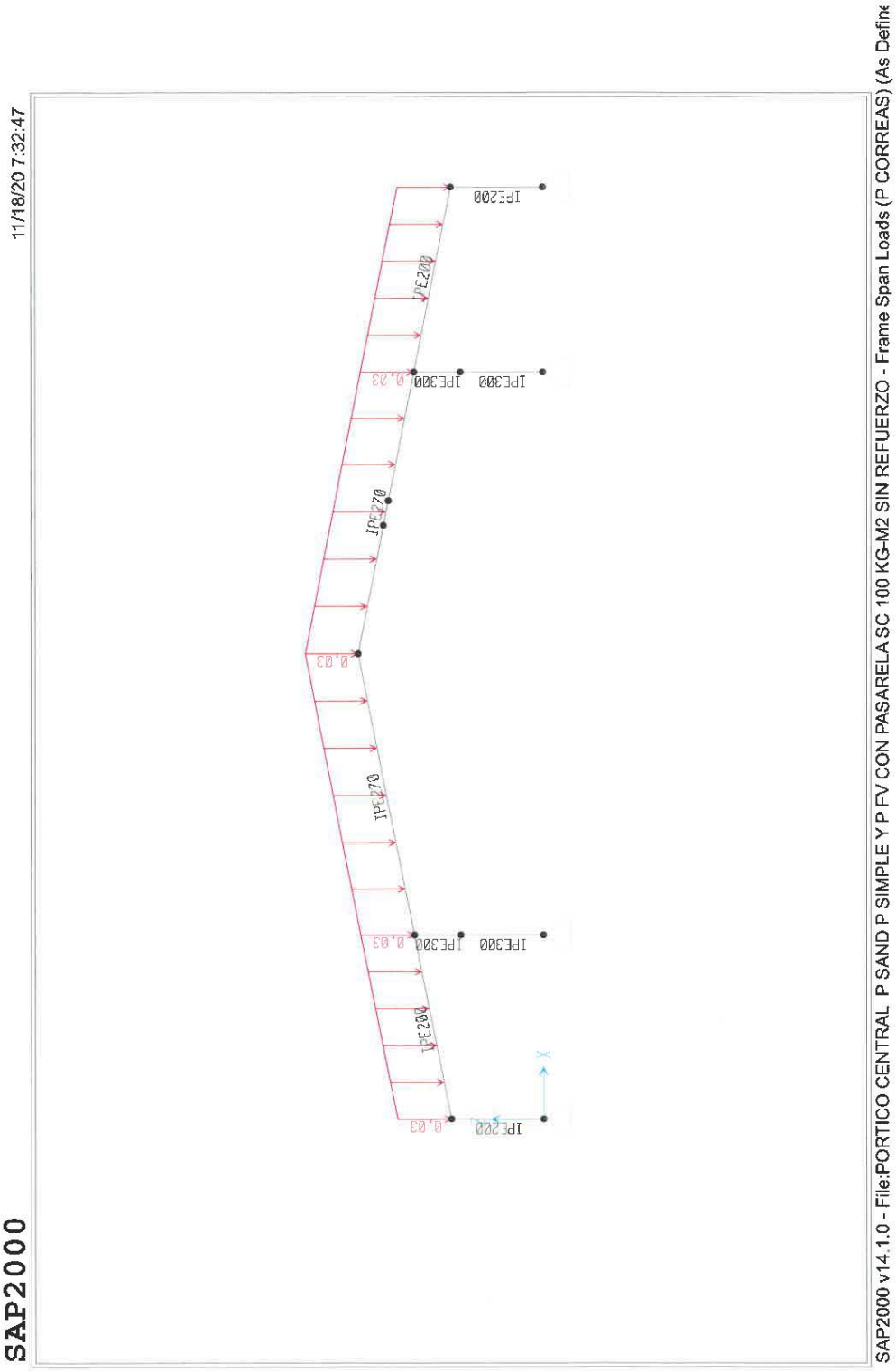

SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf,
11/18/20 7:32:21
SAP2000
IPE200
IPE300
IPE320
0.20

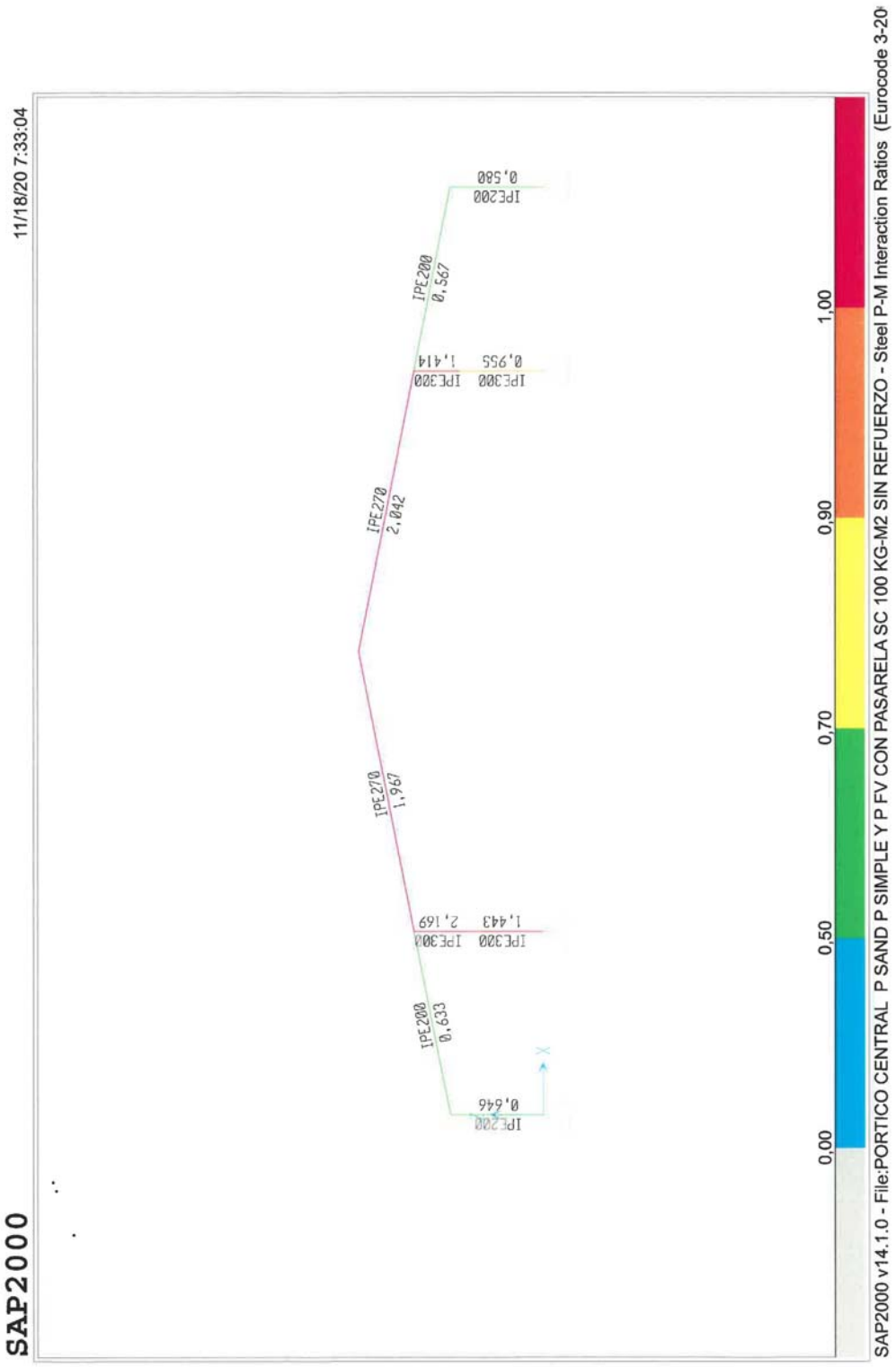

SAP2000
11/18/20 7:32:27
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tc
IPE200
IPE300
IPE270
0.10


SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As
11/18/20 7:32:32
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE270
0,34
IPE270
IPE300
IPE200
0,34
IPE200


SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As
11/18/20 7:32:37
SAP2000
IPE200
IPE300
IPE270
0.20
0.47


SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined)
11/18/20 7:32:42
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE300
IPE200
IPE200


SAP2000
11/18/20 7:32:47
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defin
IPE200
IPE200
IPE300
IPE300
IPE270
IPE270
IPE300
IPE300
IPE200
IPE200
0.03
0.03
0.03
0.03
0.03
Y
X


SAP2000
11/18/20 7:33:04
IPE200
0,580
IPE200
0,567
IPE300
IPE320
0,955
1,414
IPE270
2,042
IPE270
1,967
IPE320
IPE300
1,443
2,169
IPE200
0,633
IPE200
0,646
1,00
0,90
0,70
0,50
0,00
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 SIN REFUERZO - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-20

Como se puede observar el pórtico central no es capaz de soportar el nuevo estado de cargas y por lo tanto requiere un refuerzo.

13.- REFUERZO PÓRTICO CENTRAL

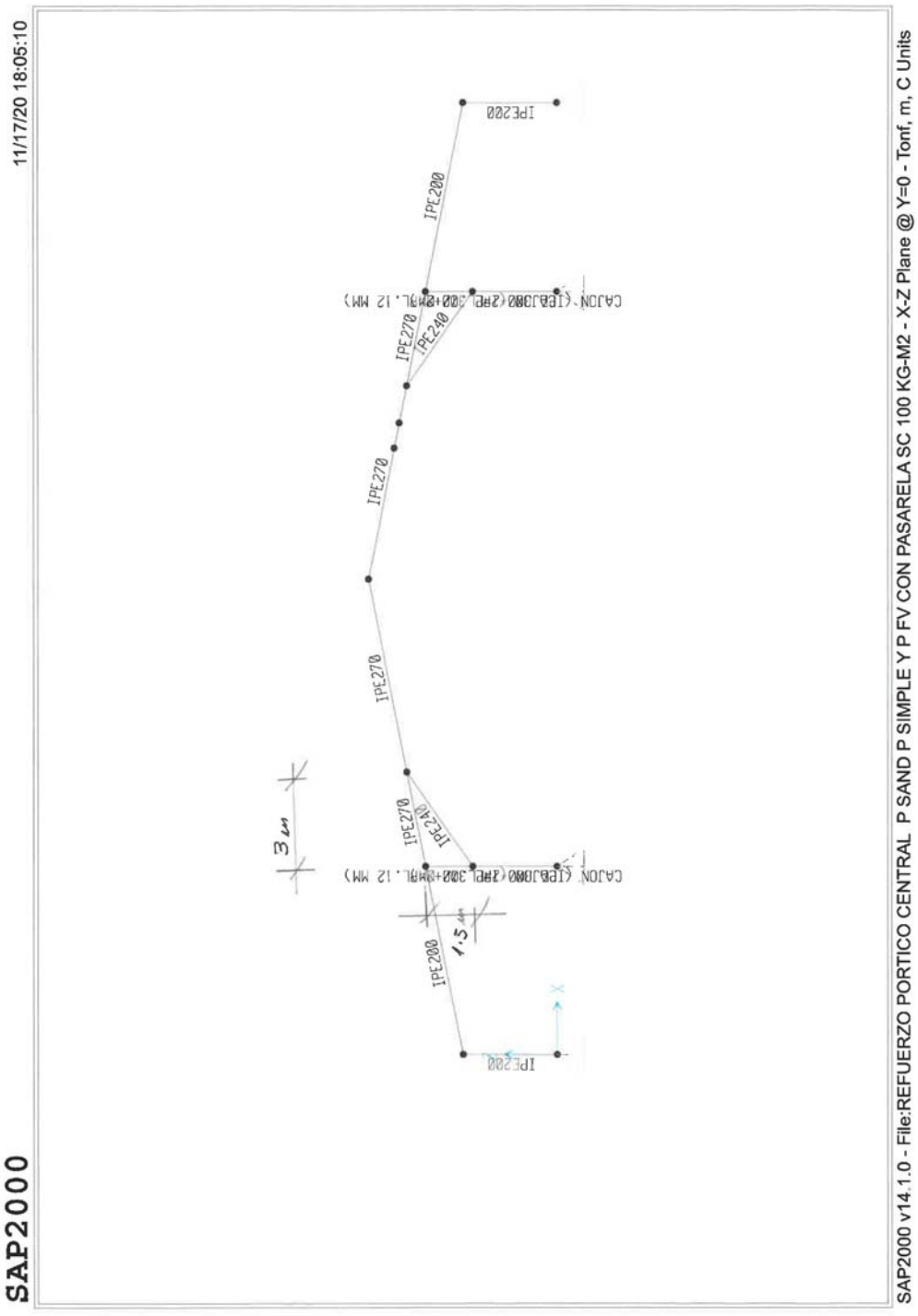
A continuación se procede al refuerzo del pórtico central para la instalación conjunta de cubierta simple más paneles solares y pasarela.

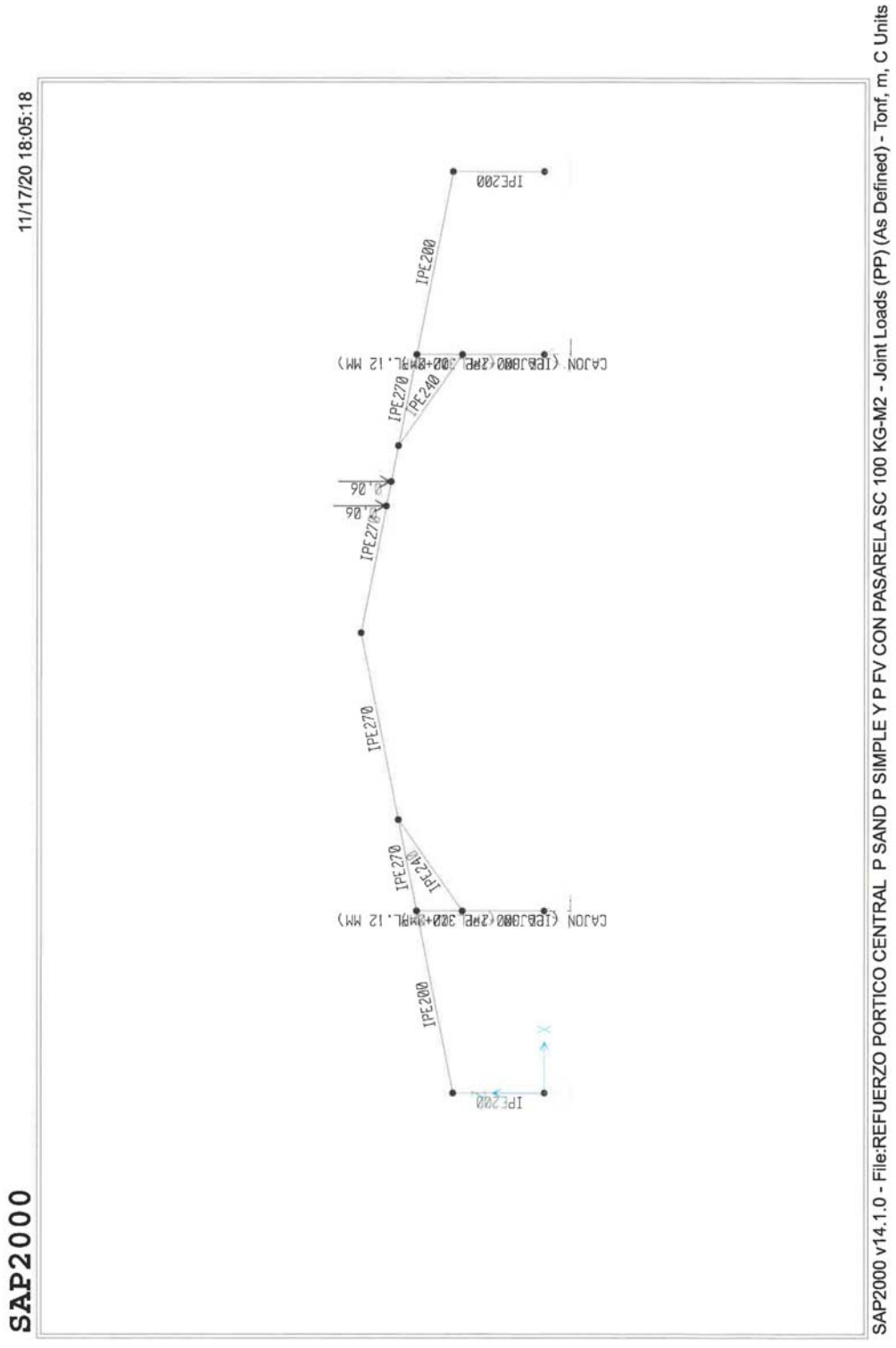
El refuerzo del pórtico central consiste en:

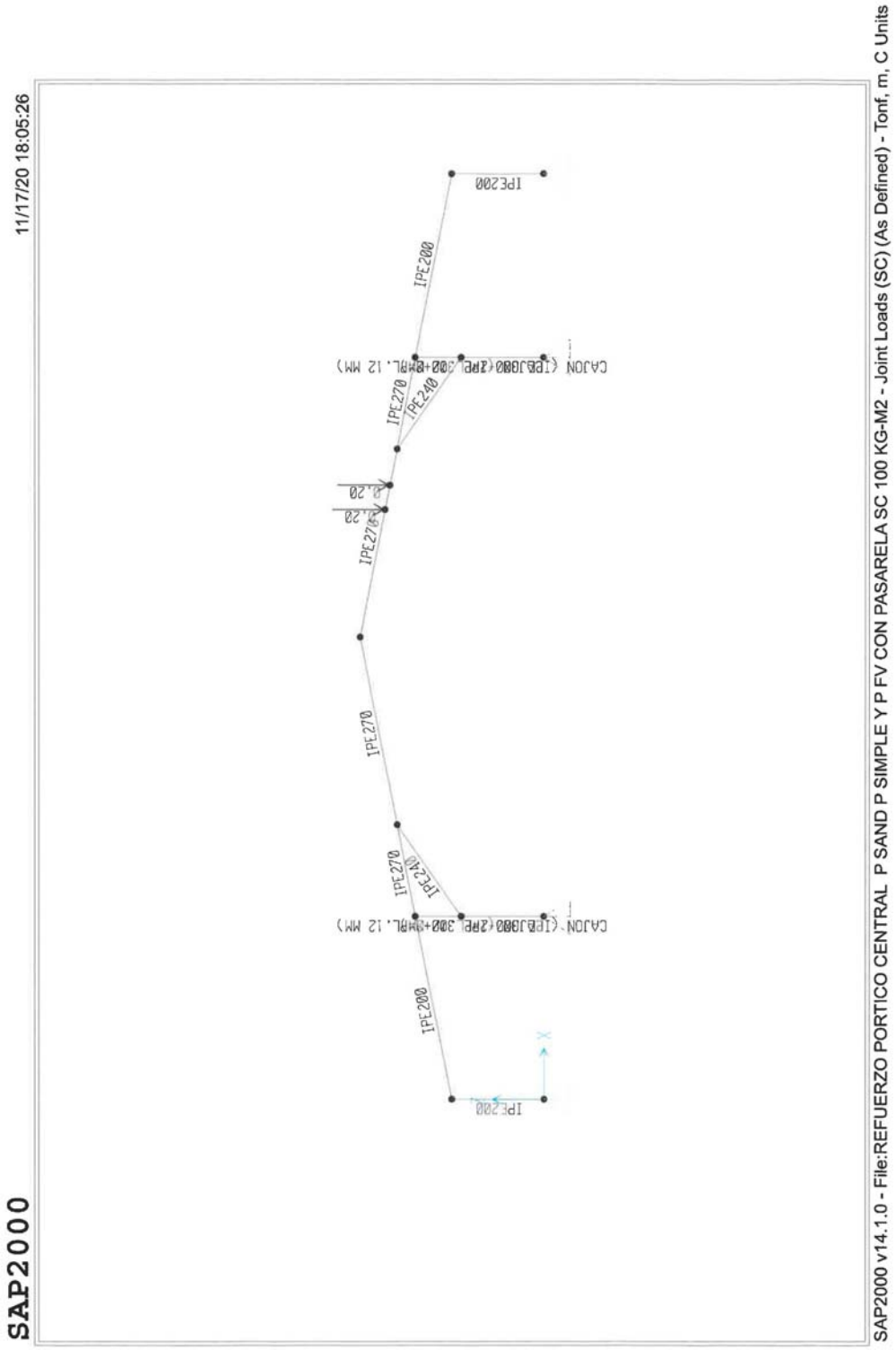
- Disponer de un puntal de IPE 240 en los encuentros del dintel IPE 270 con los pilares IPE 300. Este puntal arranca del pilar IPE 300 a 1,5 m por debajo de la parte superior del pilar y termina en la ala inferior del dintel IPE 270 a 3 m del extremo del dintel

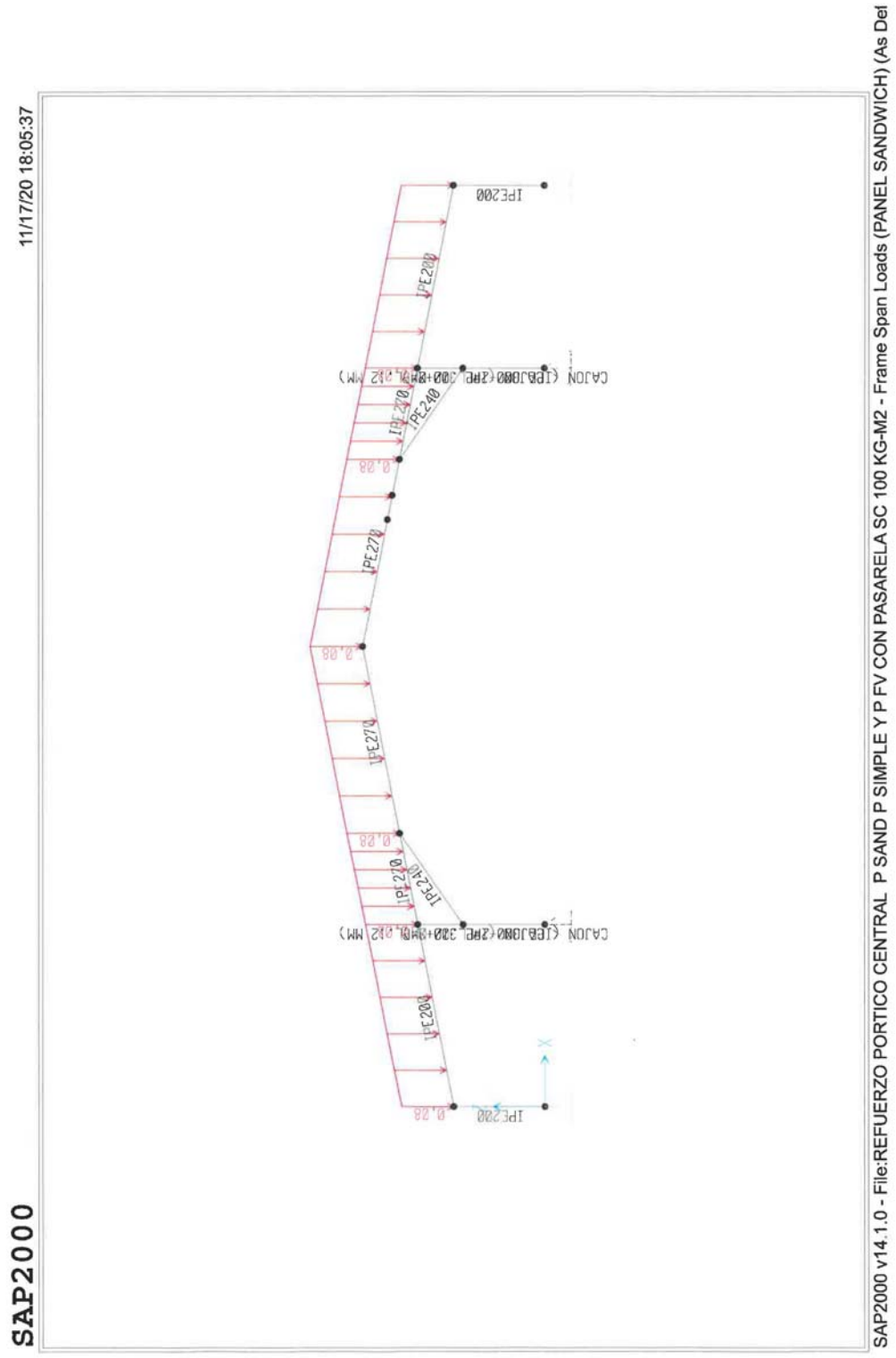
- Reforzar los pilares IPE 300 mediante la soldadura de dos platabandas de 12 mm de espesor de ala superior a ala inferior formando una sección cerrada tipo cajón.

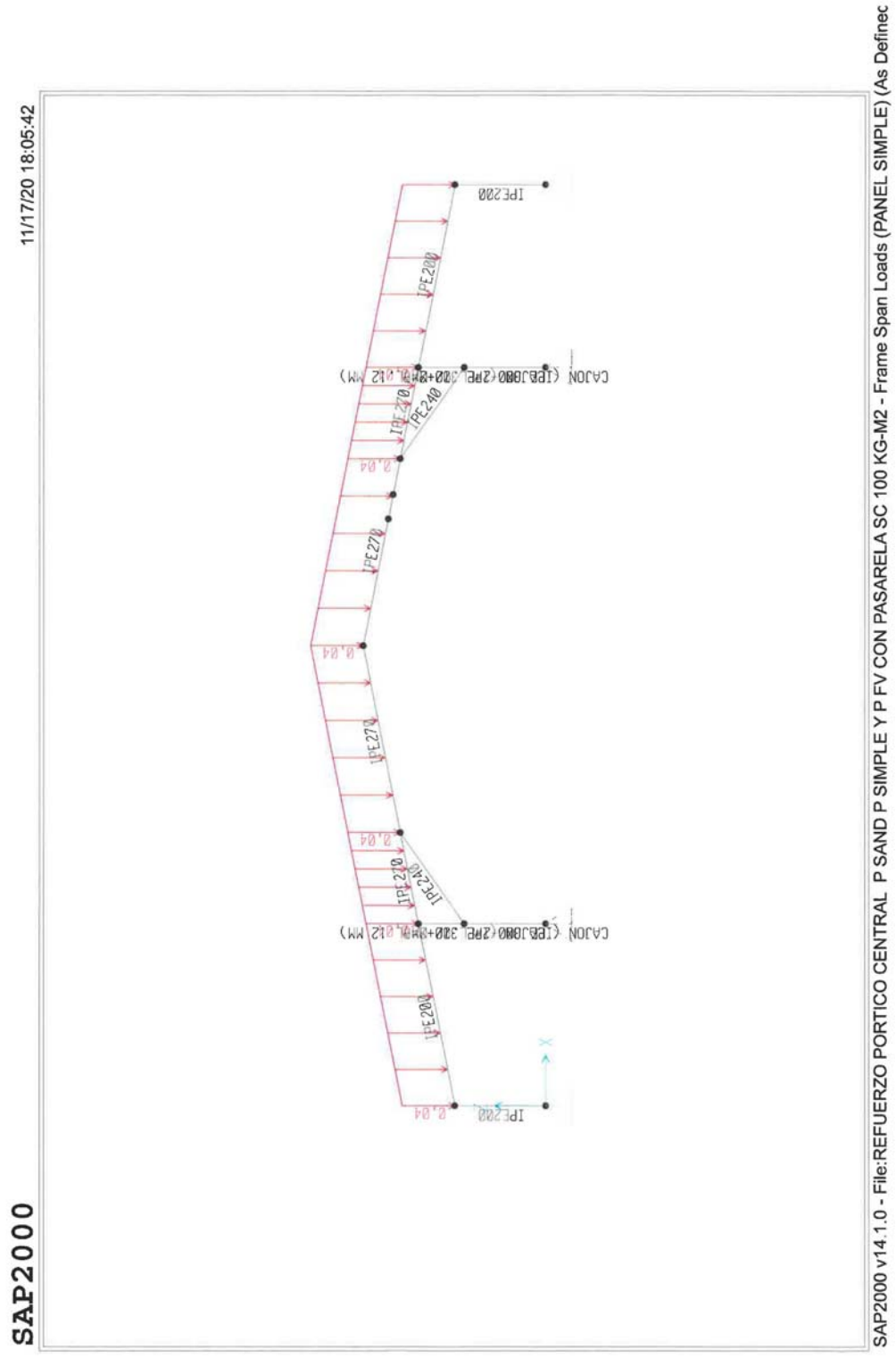
A continuación se adjuntan las gráficas correspondientes.

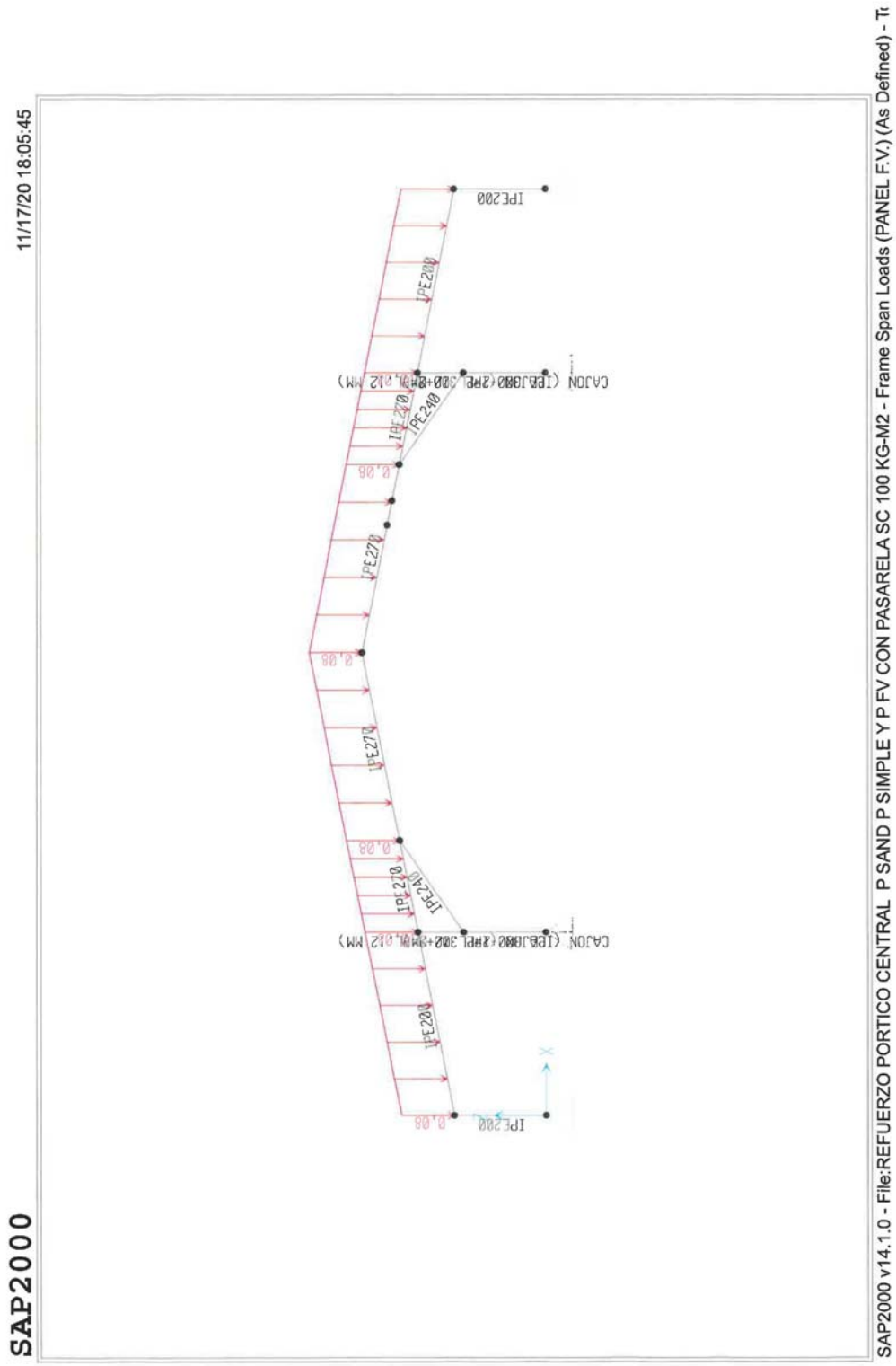

11/17/20 18:05:10
IPE200
IPE200
IPE270
IPE240
IPE270
IPE270
IPE270
IPE240
3 m
1.5 m
IPE200
IPE200
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

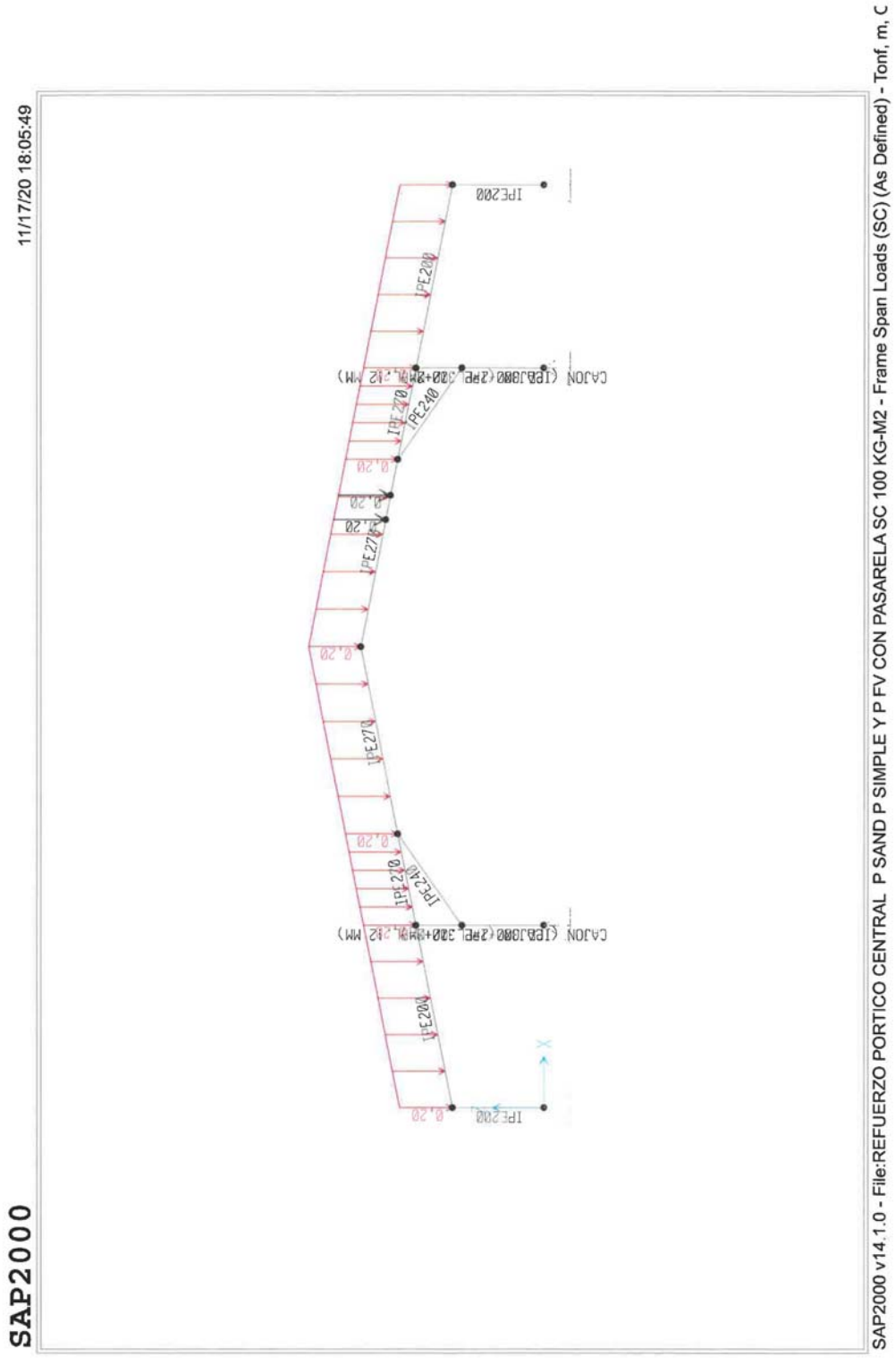

SAP2000
11/17/20 18:05:18
IPE200
IPE270
IPE240
CAJON
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

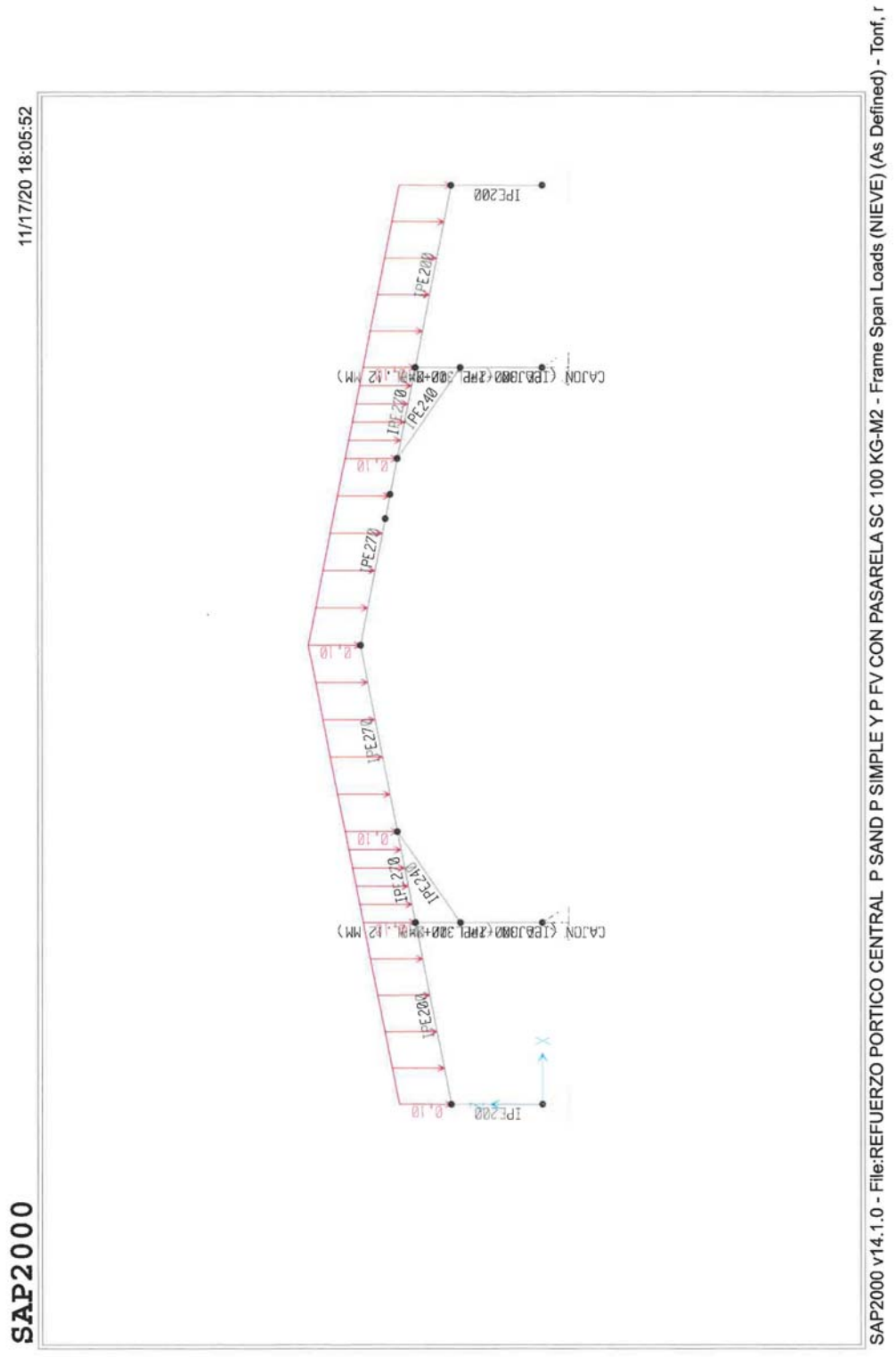

SAP2000
11/17/20 18:05:26
IPE200
IPE270
IPE240
IPE270
IPE270
IPE270
IPE200
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

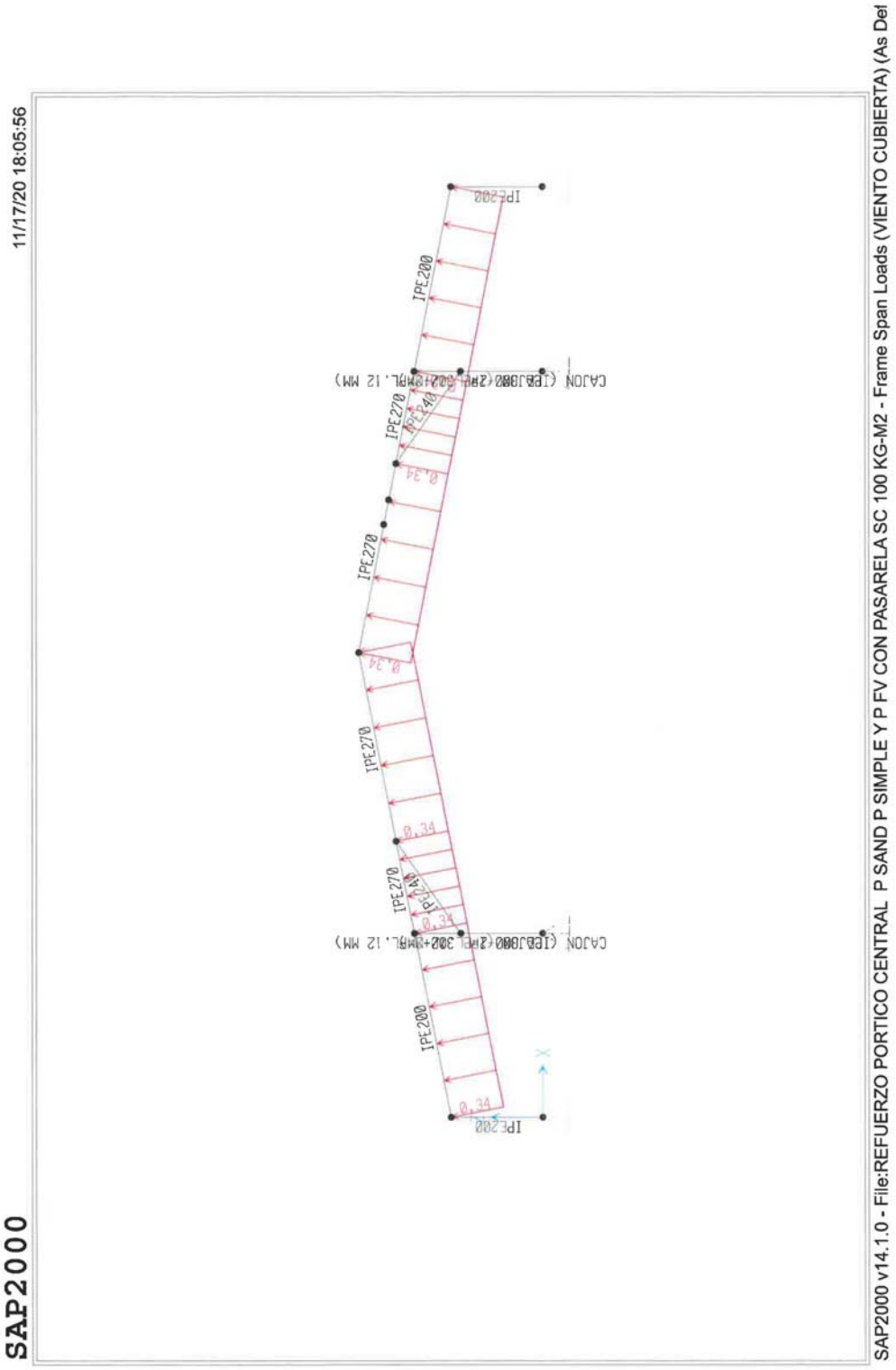

SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Def
11/17/20 18:05:37
SAP2000
IPE200
IPE200
IPE270
IPE240
IPE270
IPE270
IPE270
IPE240
IPE200
IPE200

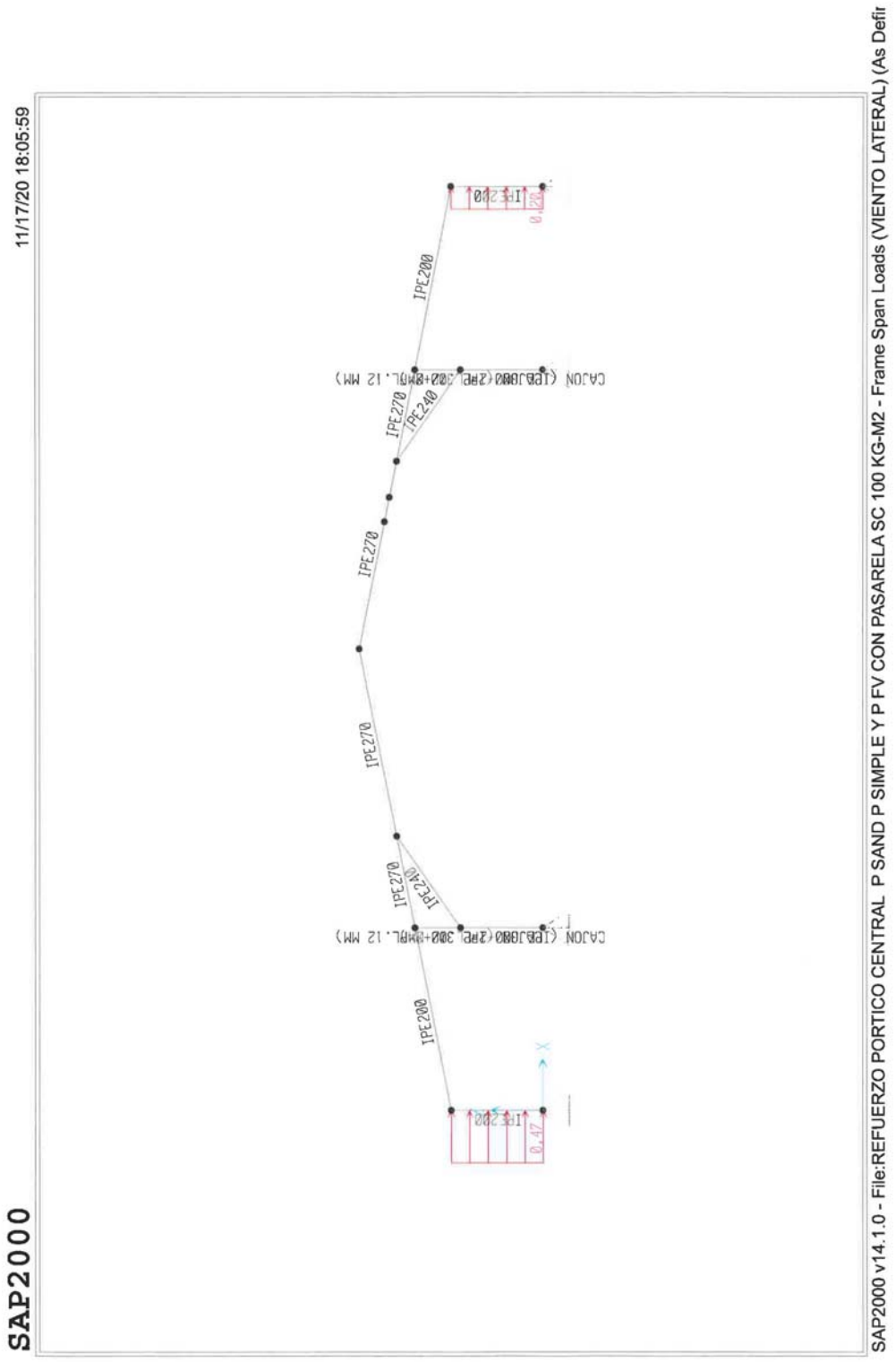

SAP2000
11/17/20 18:05:42
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Definec
IPE200
IPE270
IPE240
0.04

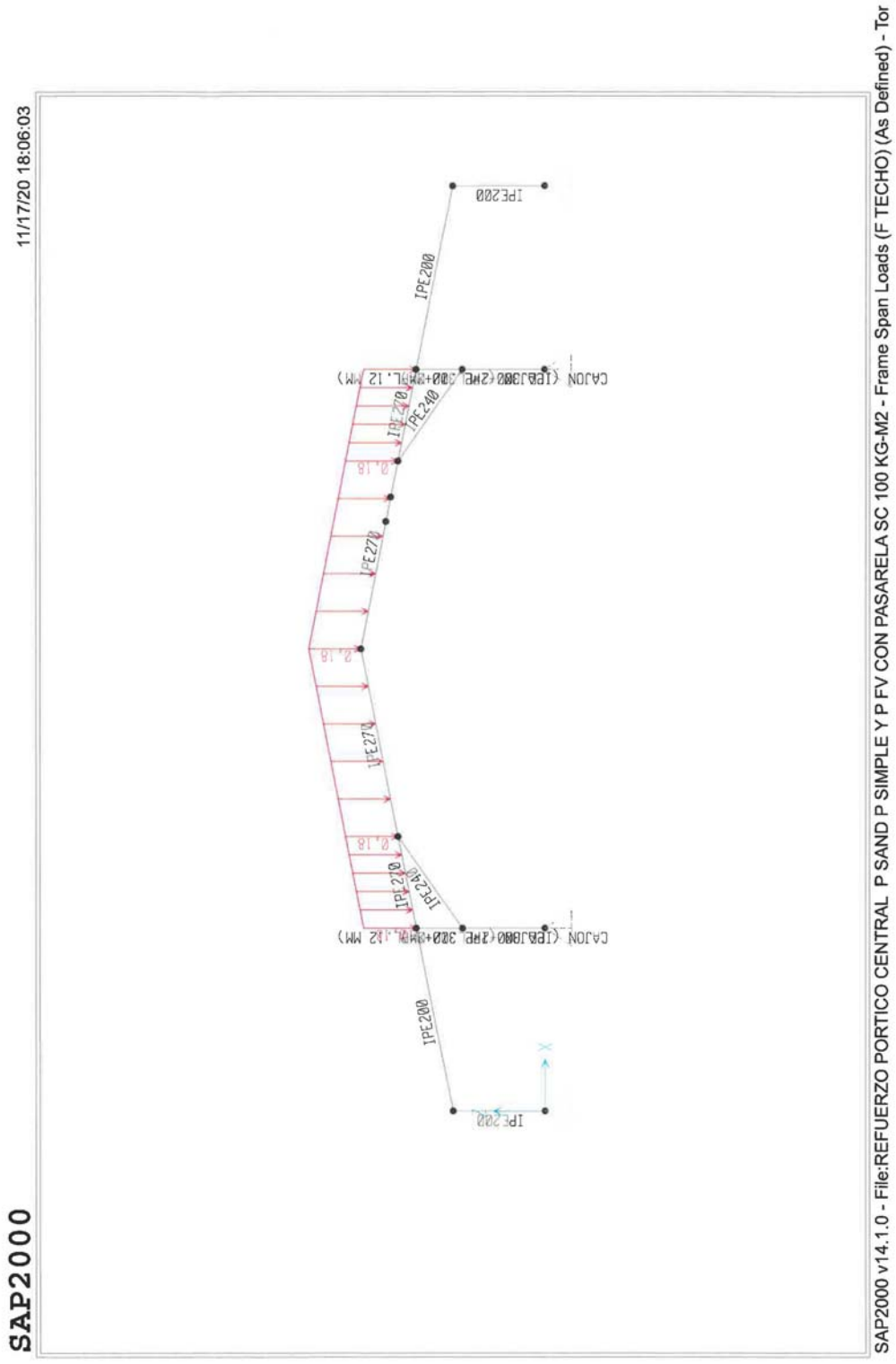

SAP2000
11/17/20 18:05:45
IPE200
IPE270
IPE240
0.08
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tr

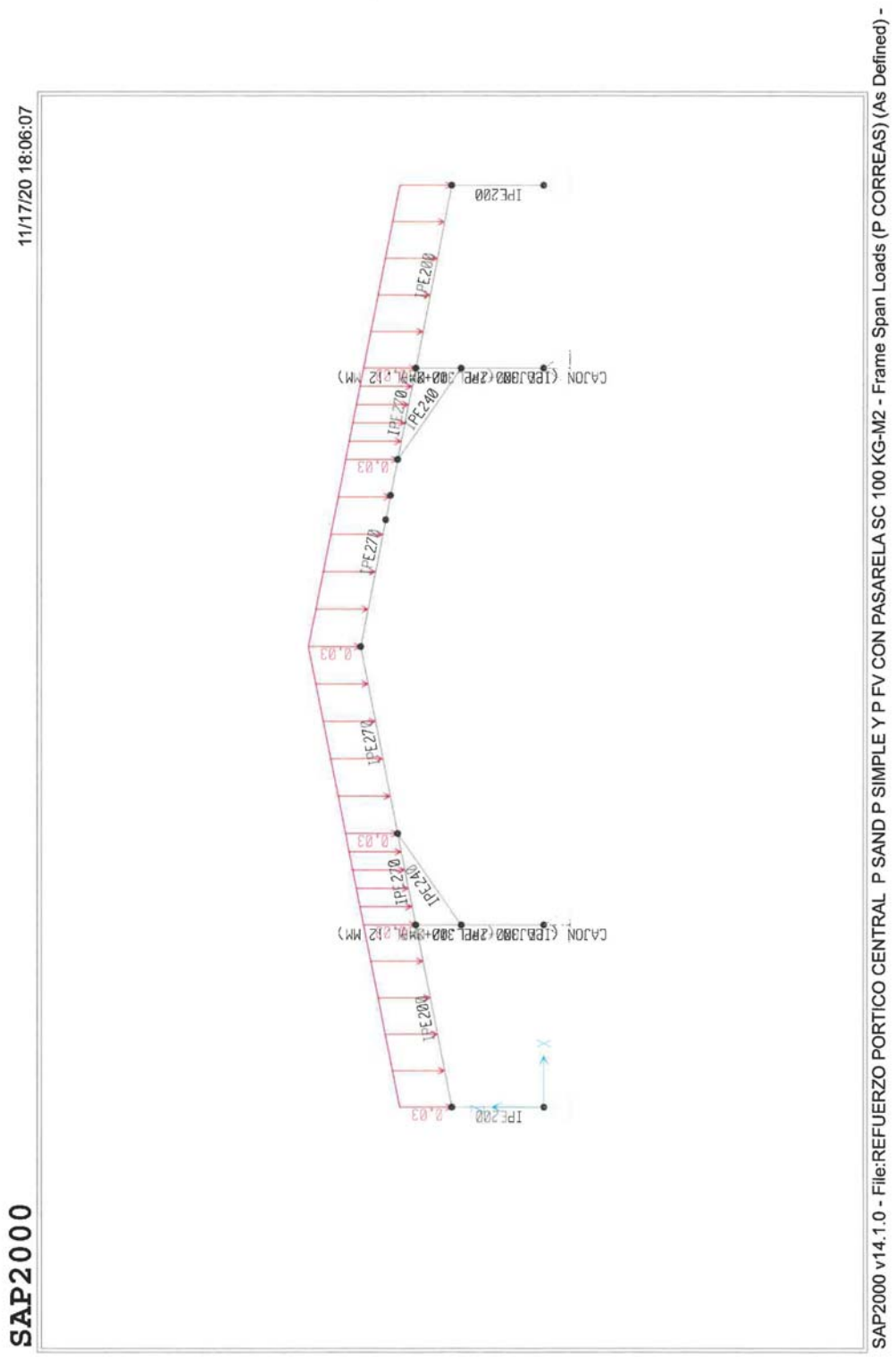

SAP2000
11/17/20 18:05:49
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C
IPE200
IPE270
IPE240
0.20

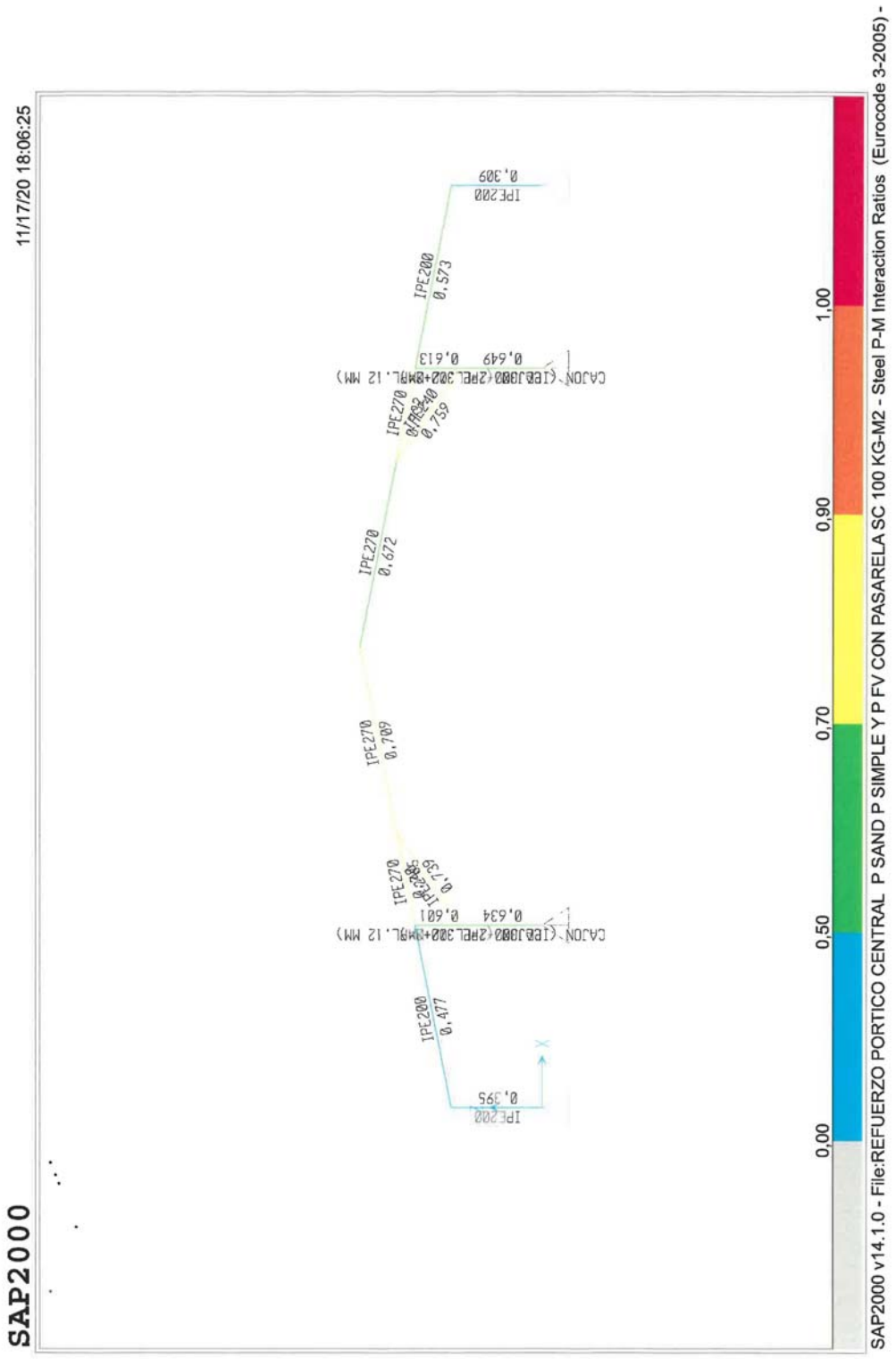

SAP2000
11/17/20 18:05:52
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, r
IPE200
IPE200
IPE270
IPE240
IPE270
IPE270
IPE270
IPE240
IPE200
IPE200


SAP2000
11/17/20 18:05:56
IPE200
IPE270
0.34
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Def


SAP2000
11/17/20 18:05:59
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defir
IPE200
IPE270
IPE240
IPE270
IPE270
IPE270
IPE240
IPE200
0.47


SAP2000
11/17/20 18:06:03
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tor
IPE200
IPE200
IPE270
IPE240
IPE270
IPE270
IPE210
IPE240
IPE200
IPE200
0.18
0.18
0.18


SAP2000
11/17/20 18:06:07
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) -
IPE200
IPE240
IPE270
0.03


SAP2000
11/17/20 18:06:25
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL P SAND P SIMPLE Y P FV CON PASARELA SC 100 KG-M2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) -
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
IPE200
0,309
IPE200
0,573
IPE270
0,672
IPE270
0,709
IPE200
0,477
IPE200
0,395

14.- COMPROBACION DE PLACAS DE ANCLAJES DEL PORTICO CENTRAL CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES

Las comprobaciones de las placas y pernos de anclajes de los pilares IPE 300 e IPE 200 del pórtico central se realizan para dos estados últimos de carga:

-ELU1 para mayor carga axil

-ELU4 para mayor cortante

En base a las comprobaciones que se adjuntan a continuación las placas de anclaje así como los pernos poseen suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple y paneles solares.

CALCULO PLACAS DE ANCLAJE CON PREDOMINIO DE COMPRESIONES CON AXIL A COMPRESIÓN		
DATOS DE PARTIDA:		
PILAR:	**PILAR IPE 200 PARA ELU1**	
AXIL DE COMPRESIÓN MAYORADO, (TN):	2,21	
MOMENTO MAYORADO, (M-T):	0,00	
CORTANTE MAYORADO, (T):	0,75	
LARGO PLACA, L, (CM):	24,00	
ANCHO PLACA, A, (CM):	24,00	
DISTANCIA ENTRE EJE FILA DE PERNOS Y BORDE DE PLACA, d, (CM):	12,00	
CANTO PILAR, (CM):	20,00	
ANCHO PILAR, (CM):	10,00	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN, (KG/CM2):	175,00	
DIÁMETRO PERNO ANCLAJE, (MM):	24,00	
ÁREA RESISTENTE PERNO DE ANCLAJE, (CM2):	4,50	
Nº PERNOS A LO ANCHO DE LA PLACA EN CADA EXTREMO:	2,00	
Nº TOTAL DE PERNOS :	2,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	2.600,00	
TENSION ULTIMA ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	4.100,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO PLACA ANCLAJE, (KG/CM2):	2.750,00	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO PLACA, γm:	1,05	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO TORNILLO, γm2:	1,25	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, γc:	1,50	
ESPESOR RIGIDIZADORES, t, (CM):	0,01	
ALTO RIGIDIZADORES, h, (CM):	0,01	
RESULTADOS:		
NUMERO DE RIGIDIZADORES (MAX 4):	2,00	OK
ECCENTRICIDAD, (CM):	**0,00**	**COMPRESIÓN**
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN, Ec, (KG/CM2):	251.204,34	
n=Es/Ec:	8,00	
AREA RESISTENTE PERNO, CM2):	4,50	
ÁREA PERNOS, (CM2):	9,00	
COMPRESIÓN MÁXIMA EN HORMIGÓN, σc max, (KG/CM2):	**3,84**	CUMPLE
COMPRESIÓN MÍNIMA EN HORMIGÓN, σc min, (KG/CM2):	3,84	
ESFUERZO A CORTANTE EN PERNO DE ANCLAJE, (TN):	0,38	
RESISTENCIA A CORTANTE PERNO, (TN):	**8,86**	CUMPLE
VUELO PLACA CENTRADA, b (CM):	2,00	
α:	1,00	
MOMENTO, (KG-CM):	184,17	
ESPESOR PLACA NECESARIO SIN RIGIDIZADORES, e, (MM):	**1,33**	

CALCULO PLACAS DE ANCLAJE CON PREDOMINIO DE COMPRESIONES CON AXIL A COMPRESIÓN		
DATOS DE PARTIDA:		
PILAR:	PILAR IPE 200 PARA ELU4	
AXIL DE COMPRESIÓN MAYORADO, (TN):	0,01	
MOMENTO MAYORADO, (M-T):	0,00	
CORTANTE MAYORADO, (T):	1,29	
LARGO PLACA, L, (CM):	24,00	
ANCHO PLACA, A, (CM):	24,00	
DISTANCIA ENTRE EJE FILA DE PERNOS Y BORDE DE PLACA, d, (CM):	12,00	
CANTO PILAR, (CM):	20,00	
ANCHO PILAR, (CM):	10,00	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN, (KG/CM2):	175,00	
DIÁMETRO PERNO ANCLAJE, (MM):	24,00	
ÁREA RESISTENTE PERNO DE ANCLAJE, (CM2):	4,50	
Nº PERNOS A LO ANCHO DE LA PLACA EN CADA EXTREMO:	2,00	
Nº TOTAL DE PERNOS :	2,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	2.600,00	
TENSION ULTIMA ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	4.100,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO PLACA ANCLAJE, (KG/CM2):	2.750,00	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO PLACA, γm:	1,05	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO TORNILLO, γm2:	1,25	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, γc:	1,50	
ESPESOR RIGIDIZADORES, t, (CM):	0,01	
ALTO RIGIDIZADORES, h, (CM):	0,01	
RESULTADOS:		
NUMERO DE RIGIDIZADORES (MAX 4):	2,00	OK
ECCENTRICIDAD, (CM):	**0,00**	**COMPRESIÓN**
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN, Ec, (KG/CM2):	251.204,34	
n=Es/Ec:	8,00	
AREA RESISTENTE PERNO, CM2):	4,50	
ÁREA PERNOS, (CM2):	9,00	
COMPRESIÓN MÁXIMA EN HORMIGÓN, σc max, (KG/CM2):	**0,02**	CUMPLE
COMPRESIÓN MÍNIMA EN HORMIGÓN, σc min, (KG/CM2):	0,02	
ESFUERZO A CORTANTE EN PERNO DE ANCLAJE, (TN):	0,65	
RESISTENCIA A CORTANTE PERNO, (TN):	**8,86**	CUMPLE
VUELO PLACA CENTRADA, b (CM):	2,00	
α:	1,00	
MOMENTO, (KG-CM):	0,83	
ESPESOR PLACA NECESARIO SIN RIGIDIZADORES, e, (MM):	**0,09**	

CALCULO PLACAS DE ANCLAJE CON PREDOMINIO DE COMPRESIONES CON AXIL A COMPRESIÓN		
DATOS DE PARTIDA:		
PILAR:	**PILAR IPE 300 PARA ELU1**	
AXIL DE COMPRESIÓN MAYORADO, (TN):	11,49	
MOMENTO MAYORADO, (M-T):	0,00	
CORTANTE MAYORADO, (T):	4,89	
LARGO PLACA, L, (CM):	32,00	
ANCHO PLACA, A, (CM):	30,00	
DISTANCIA ENTRE EJE FILA DE PERNOS Y BORDE DE PLACA, d, (CM):	16,00	
CANTO PILAR, (CM):	30,00	
ANCHO PILAR, (CM):	15,00	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN, (KG/CM2):	175,00	
DIÁMETRO PERNO ANCLAJE, (MM):	30,00	
ÁREA RESISTENTE PERNO DE ANCLAJE, (CM2):	7,07	
Nº PERNOS A LO ANCHO DE LA PLACA EN CADA EXTREMO:	2,00	
Nº TOTAL DE PERNOS :	2,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	2.600,00	
TENSION ULTIMA ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	4.100,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO PLACA ANCLAJE, (KG/CM2):	2.750,00	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO PLACA, γm:	1,05	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO TORNILLO, γm2:	1,25	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, γc:	1,50	
ESPESOR RIGIDIZADORES, t, (CM):	0,01	
ALTO RIGIDIZADORES, h, (CM):	0,01	
RESULTADOS:		
NUMERO DE RIGIDIZADORES (MAX 4):	2,00	OK
ECCENTRICIDAD, (CM):	**0,00**	**COMPRESIÓN**
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN, Ec, (KG/CM2):	251.204,34	
n=Es/Ec:	8,00	
AREA RESISTENTE PERNO, CM2):	7,07	
ÁREA PERNOS, (CM2):	14,14	
COMPRESIÓN MÁXIMA EN HORMIGÓN, σc max, (KG/CM2):	**11,97**	CUMPLE
COMPRESIÓN MÍNIMA EN HORMIGÓN, σc min, (KG/CM2):	11,97	
ESFUERZO A CORTANTE EN PERNO DE ANCLAJE, (TN):	2,45	
RESISTENCIA A CORTANTE PERNO, (TN):	**13,91**	CUMPLE
VUELO PLACA CENTRADA, b (CM):	1,00	
α:	1,00	
MOMENTO, (KG-CM):	179,53	
ESPESOR PLACA NECESARIO SIN RIGIDIZADORES, e, (MM):	**1,17**	

CALCULO PLACAS DE ANCLAJE CON PREDOMINIO DE COMPRESIONES CON AXIL A COMPRESIÓN		
DATOS DE PARTIDA:		
PILAR:	**PILAR IPE 300 PARA ELU4**	
AXIL DE COMPRESIÓN MAYORADO, (TN):	1,53	
MOMENTO MAYORADO, (M-T):	0,00	
CORTANTE MAYORADO, (T):	1,60	
LARGO PLACA, L, (CM):	32,00	
ANCHO PLACA, A, (CM):	30,00	
DISTANCIA ENTRE EJE FILA DE PERNOS Y BORDE DE PLACA, d, (CM):	16,00	
CANTO PILAR, (CM):	30,00	
ANCHO PILAR, (CM):	15,00	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN, (KG/CM2):	175,00	
DIÁMETRO PERNO ANCLAJE, (MM):	30,00	
ÁREA RESISTENTE PERNO DE ANCLAJE, (CM2):	7,07	
Nº PERNOS A LO ANCHO DE LA PLACA EN CADA EXTREMO:	2,00	
Nº TOTAL DE PERNOS :	2,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	2.600,00	
TENSION ULTIMA ACERO DE PERNOS, (KG/CM2):	4.100,00	
LÍMITE ELÁSTICO ACERO PLACA ANCLAJE, (KG/CM2):	2.750,00	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO PLACA, γm:	1,05	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA ACERO TORNILLO, γm2:	1,25	
COEFICIENTE NIMORACIÓN RESISTENCIA DEL HORMIGÓN, γc:	1,50	
ESPESOR RIGIDIZADORES, t, (CM):	0,01	
ALTO RIGIDIZADORES, h, (CM):	0,01	
RESULTADOS:		
NUMERO DE RIGIDIZADORES (MAX 4):	2,00	OK
ECCENTRICIDAD, (CM):	**0,00**	**COMPRESIÓN**
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN, Ec, (KG/CM2):	251.204,34	
n=Es/Ec:	8,00	
AREA RESISTENTE PERNO, CM2):	7,07	
ÁREA PERNOS, (CM2):	14,14	
COMPRESIÓN MÁXIMA EN HORMIGÓN, σc max, (KG/CM2):	**1,59**	CUMPLE
COMPRESIÓN MÍNIMA EN HORMIGÓN, σc min, (KG/CM2):	1,59	
ESFUERZO A CORTANTE EN PERNO DE ANCLAJE, (TN):	0,80	
RESISTENCIA A CORTANTE PERNO, (TN):	**13,91**	CUMPLE
VUELO PLACA CENTRADA, b (CM):	1,00	
α:	1,00	
MOMENTO, (KG-CM):	23,91	
ESPESOR PLACA NECESARIO SIN RIGIDIZADORES, e, (MM):	**0,43**	

15.- COMPROBACION DE LA CIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TENSIÓN EN EL TERRENO

La cimentación bajo cada línea de pilares es corrida de hormigón armado de sección en “T” invertida con ala inferior de 0,7 m de ancho y 0,3 m de canto con altura alma de 0,9 m y espesor de alma de 0,3 m

Por ello se comprueba la zapata corrida bajo los pilares IPE 300.

Por ello la zapata en forma de T invertida se modeliza como una viga de hormigón con la sección descrita anteriormente apoya sobre muelles elásticos que modelizan el terreno.

El terreno en cuestión es de tipo terraza de Las Palmas con una tensión admisible de 3 kg/cm2 y un coeficiente de balasto, k30 de 10.000 T/m3. Este coeficiente se corrige para la dimensión real de la zapata corrida como sigue:

Kreal cuadrada= k30x ((0,3+0,7)/(2x0,7))^2= 5102 T/m3.

Kreal rectangular= 2/3*kreal cuadrada (1+0,7/80)=2/3x5102x1,009=3401 T/m3

Como los muelles se han dispuesto cada 50 cm el área tributaria de cada muelle es de 0,7x0,5=0,35 m2.

Por tanto la constante de los muelles interiores es igual a 0,35x3401= 417 T/m y para los muelles extremos 208 T/ml.

Sobre la viga se aplican las reacciones obtenidas del cálculo del refuerzo del pórtico central para la combinación de carga correspondiente a la obtención de la tensión en el terreno y se aplican a la viga en cada punto correspondiente a un pilar IPE 300 de esta línea.

Se realizan los cálculos y se obtienen las reacciones en cada uno de los muelles y con ello se puede obtener la tensión del terreno correspondiente a cada muelle de la siguiente forma:

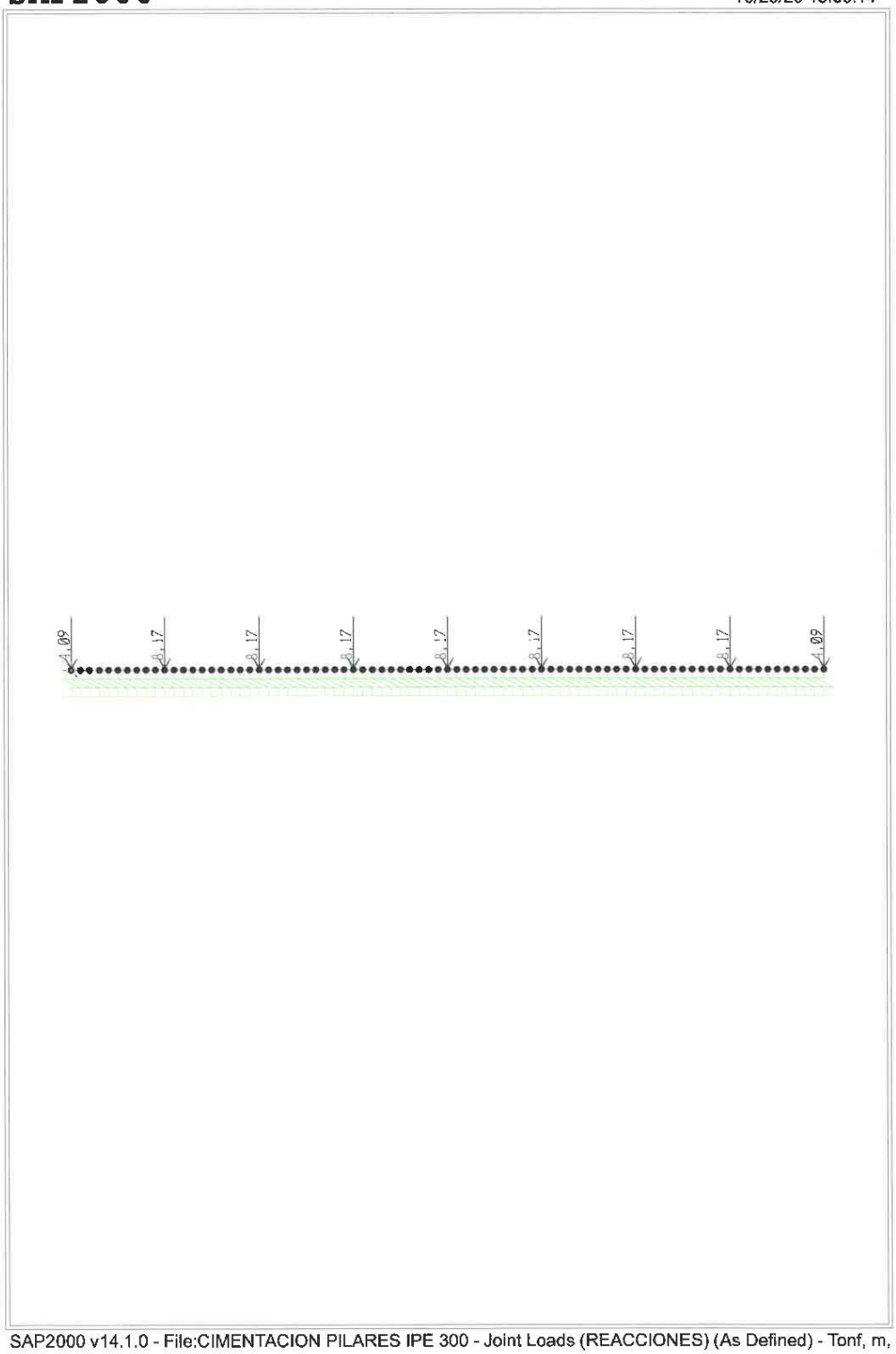
-Para muelle extremo: la tensión en el terreno= 0,81/(0,7x0,25)= 4,63 T/m2= 0,46 kg/cm2 inferior a 3 kg/cm2 luego cumple

-Para muelle interior: la tensión en el terreno= 1,56/(0,7x0,50)= 4,46 T/m2= 0,45 kg/cm2 inferior a 3 kg/cm2 luego cumple

Para la comprobación del armado de la sección en T invertida se multiplican los momentos y cortantes obtenidos anteriormente por un coeficiente de mayoración de cargas de 1,5

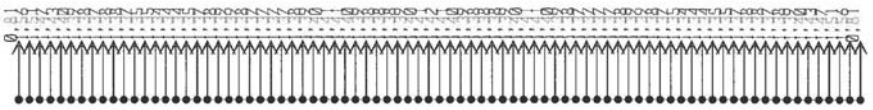
A continuación se adjuntan las comprobaciones del armado para una sección en T invertida para momentos negativos y para una sección rectangular despreciando el ala para momentos positivos y también se realiza la comprobación a cortante.

SAP2000 10/20/20 18:05:14



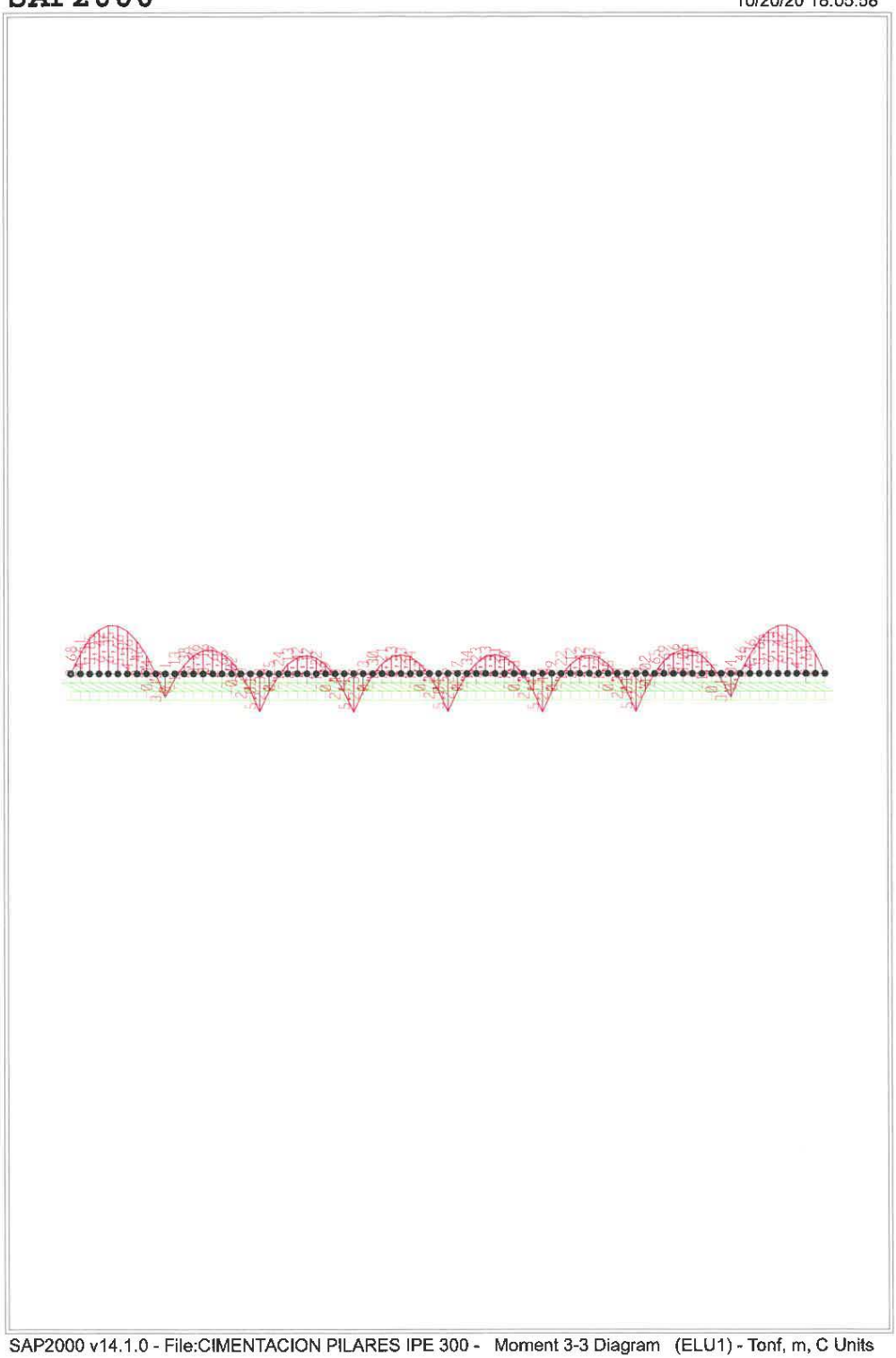
SAP2000 v14.1.0 - File:CIMENTACION PILARES IPE 300 - Joint Loads (REACCIONES) (As Defined) - Tonf, m, C Units

SAP2000 10/20/20 18:05:25



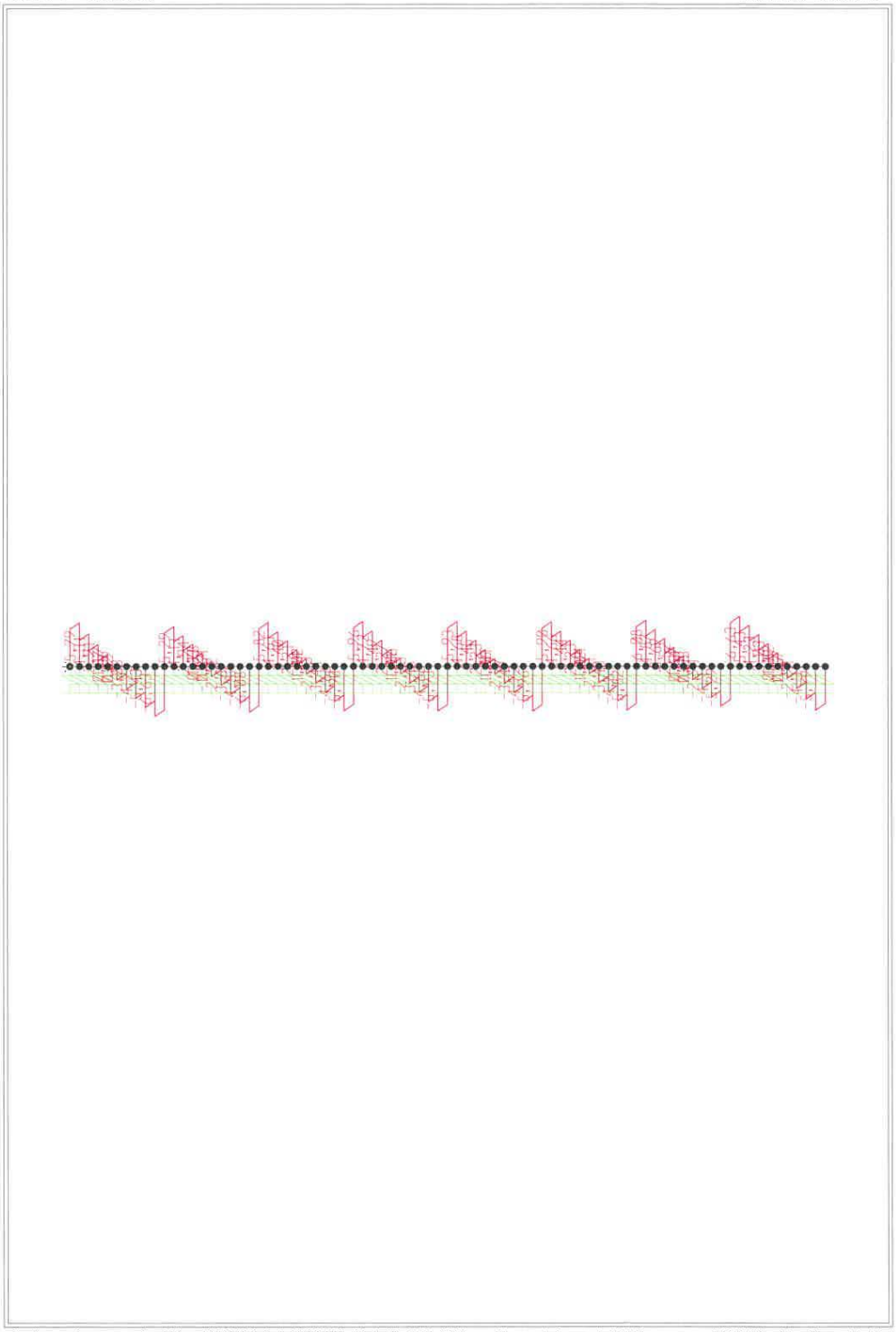
SAP2000 v14.1.0 - File:CIMENTACION PILARES IPE 300 - Joint Reactions (ELS1) - Tonf, m, C Units

SAP2000 10/20/20 18:05:58



SAP2000 v14.1.0 - File:CIMENTACION PILARES IPE 300 - Moment 3-3 Diagram (ELU1) - Tonf, m, C Units

SAP2000 10/20/20 18:06:09



SAP2000 v14.1.0 - File:CIMENTACION PILARES IPE 300 - Shear Force 2-2 Diagram (ELU1) - Tonf, m, C Units

Comprobación armado sección en T invertida para momentos negativos

FLEXIÓN SIMPLE SECCION T EHE-08		
ARMADO		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO CABEZA SEECION T, CM:	70,00	
ANCHO ALMA SEECION T, CM:	30,00	
CANTO TOTAL SECCION T, CM:	120,00	
CANTO ALA SECCION T, CM:	30,00	
RECUBRIMIENTO MECANICO., CM:	5,00	
FC, KG/CM2:	175,00	
FY, KG/CM2:	4100,00	
ES, KG/CM2:	2.000.000,00	
CMH:	1,50	
CMA:	1,15	
MOMENTO, M-T:	6,42	
RESULTADOS INTERMEDIOS		
PARA M>M1		
D, CM:	115,00	
εy:	0,001782609	
xb, CM:	76,19	
0,75xb, CM:	57,15	
ε´s:	0,003193762	
η:	1,00	
λ:	0,80	
η(x):	1,00	
λ(x):	0,38	
Cc1 FUERZA DE COMPRESIÓN ALMA, KG:	160006,17	
Cc2 FUERZA DE COMPRESION ALAS, KG:	140000,00	
BRAZO Cc2, CM:	100,00	
M1, M-T:	287,43	
M2, M-T:	0,00	
As, CM2:	84,15	
A´s, CM2:	0,00	
PARA M<M1		
D, CM:	115,00	
η:	1,00	
λ:	0,80	
εy:	0,001782609	
εs:	0,466142024	
η(x):	1	
λ(x):	0,005713572	
Cc1 FUERZA DE COMPRESIÓN ALMA, KG:	2.399,70	
Cc2 FUERZA DE COMPRESION ALAS, KG:	3.199,60	
BRAZO Cc2, CM:	114,66	
SUMA MOMENTOS, KG-CM:	0,00	
x, CM,(profundidad fibra neutra):	0,86	
As, CM2:	1,57	
RESULTADOS DEFINITIVOS		

As, CM2 (a tracción):	**1,57**	
A´s, CM2 (a compresión):	**0,00**	
AREA SECCION HOMOGENEA, CM2:	4.800,00	
C.G. SECCION T RESP. FIBRA INFERIOR, CM:	71,25	
MOMENTO DE INERCIA SECCION T, CM4:	6.232.500,00	
W1, CM3:	87.473,68	
z, BRAZO MECANICO, CM:	114,66	
As mec. Mínima, CM2:	**4,30**	
α:	**1,37**	
α As, CM2:	**2,15**	
fctm, KG/CM2:	20,09	
fctm,fl, KG/CM2:	20,09	

Armadura a tracción necesaria= 2,15 cm2. Armadura dispuesta 4 redondo del 10= 4x0,79= 3,16 cm2.Cumple

Comprobación armado sección en rectangular para momentos positivos

FLEXION SIMPLE SECCION RECTANGULAR EHE-08		
ARMADO		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	30,00	
CANTO, CM:	120,00	
RECUBIMIENTO MECANICO., CM:	5,00	
FC, KG/CM2:	175,00	
FY, KG/CM2:	4100,00	
ES, KG/CM2:	2.000.000,0	
CMH:	0	
CMA:	1,50	
MOMENTO, M-T:	1,15	
RESULTADOS INTERMEDIOS	5,14	
PARA M>M1		
D, CM:	115,00	
εy:	0,00178260	
xb, CM:	9	
0,75xb, CM:	76,19	
ε´s:	57,15	
η:	0,00319376	
λ:	2	
η(x):	1,00	
λ(x):	0,80	
M1, M-T:	1,00	
M2, M-T:	0,38	
	147,43	
	0,00	

As, CM2:	44,88	
A´s, CM2:	0,00	
PARA M<M1		
D, CM:	115,00	
η:	1,00	
λ:	0,80	
εy:	0,00178260 9	
εs:	0,24724194 5	
η(x):	1,00	
λ(x):	0,01	
Cc, KG:	4.494,66	
SUMA MOMENTOS, KG-CM:	0,00	
x, CM,(profundidad fibra neutra):	1,61	
As, CM2:	1,26	
RESULTADOS DEFINITIVOS		
As, CM2 (a tracción):	**1,26**	
A´s, CM2 (a compresión):	**0,00**	
Us/Uc:	**0,01**	
ρ:	**0,00037**	
W1, CM3:	72.000,00	
As mec. Mínima, CM2:	**4,71**	
α:	**1,37**	
α As , CM2:	**1,73**	
fctm, KG/CM2:	20,09	
fctm,fl, KG/CM2:	20,09	
MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**14,47**	

Armadura a tracción necesaria= 1,73 cm2. Armadura dispuesta 4 redondo del 10= 4x0,79= 3,16 cm2.Cumple

Comprobación a cortante

CALCULO A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGÚN ARTICULO 44 EHE-08		
DATOS DE ENTRADA		**OBSERVACIONES**
ANCHO DEL ALMA, bo, (CM):	30,00	
CANTO (CM):	120,00	
RECUBRIMIENTO MECÁNICO (CM):	5,00	
CANTO PILAR DE APOYO O ANCHO APARATO DE APOYO, (CM):	30,00	
DISTANCIA CENTRO DE GRAVEDAD SECCION A FIBRA INFERIOR, (CM):	50,00	
DISTANCIA INICIO LONGITUD DE TRANSFERENCIA PRETENSADO A BORDE EXTERIOR, (CM):	0,00	
Fck (KG/CM2):	175,00	
COEF. MINORACIÓN HORMIGÓN:	1,50	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA, Fyk, (KG/CM2):	4.100,00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA A CORTANTE, (KG/CM2):	4.100,00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA ACTIVA, Fpk, (KG/CM2):	0,00	
COEF. MINORACION ACERO:	1,15	
α (G. SEXAGESIMALES):	90,00	
θ (G. SEXAGESIMALES):	45,00	
Nd, AXIL DE CALCULO INCL. PRETENSADO, (Tn) , (COMPRESSION POSITIVO):	0,00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS TOTALES, (Tn):	0,00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS INSTANTANEAS, (Tn):	0,00	
σp,po, TENSION ARMADURA ACTIVA DEBIDO PRETENSADO SIN PERDIDAS, (KG/CM2):	0,00	
AREA TOTAL DE ARMADURA PASIVA A TRACCION, (CM2):	1,58	
AREA TOTAL ARMADURA PASIVA COMPRIMIDA, (CM2):	1,58	
AREA TOTAL DE ARMADURA ACTIVA, (CM2):	0,00	
DIAMETRO DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0,00	
Vrd, (T), A BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu1:	5,79	
Vrd, (T), A UN CANTO DE BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu2:	5,79	
Md, (M-T), SITUADA EN LA INTERSECCION DE UNA LINA A 45º DESDE BORDE DE APOYO CON C.G. DE LA SEC.:	6,42	
RESULTADOS		
PARA CALCULO DE Vu1		**SECCION DE COMPROBACION: BORDE DE APOYO**
Fcd (KG/CM2):	116,67	
0.25*Fcd (KG/CM2):	29,17	
0.5*Fcd (KG/CM2):	58,33	
F1cd, (KG/CM2):	70,00	
d, (CM):	115,00	
AREA TOTAL SECCION HORMIGON, Ac, (CM2):	3.600,00	
cotgθ:	1,00	
cotgα:	0,00	
senα:	1,00	
σsd, (KG/CM2):	3.565,22	
σpd, (KG/CM2):	0,00	
σ´cd PARA EL CALCULO DE Vu1, (KG/CM2):	0,00	
K1:	1,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K2:	0,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K3:	0,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K4:	0,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K

K:	1,00	VALOR DE K ADOPTADO
Vu1, CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESION OBLIQUA, (Tn):	120,75	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md<Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: DIST .C.G. A FIBRA INF.DESDE BORDE APOYO**
σ´cd DEBIDO AL PRETENSADO PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md<MFis,d, (KG/CM2):	0,00	
Fct,m, (KG/CM2):	20,35	
Fct,k, (KG/CM2):	14,25	
Fct,d, (KG/CM2):	9,50	
MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM4):	4.320.000,00	
MOMENTO ESTATICO DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM3).	54.000,00	
MODULO RESISTENTE, (CM3):	72.000,00	
σp, TENSION EN LA ARMADURA DE PRETENSADO DESPUES DE PERD. TOT., (KG/CM2):	0,00	
Lbpt, LONGITUD DE TRANSFERENCIA DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0,00	
Lx, DISTANCIA DE SECCION CONSIDERADA A INICIO LONG. DE TRANSFERENCIA, (CM):	80,00	
αl :	0,00	
Mfis,d, (M-T):	**6,84**	
Vu2, CUANDO Md<Mfis,d,(Tn):	22,79	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md>Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: CANTO UTIL DE BORDE APOYO**
ξ:	1,42	
Fcv, (KG/CM2):	175,00	
ρ1:	0,0005	
σ´cd PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md>MFis,d, (KG/CM2):	0,00	PARA APOYOS INTERIORES DE ESTRUCTURAS CONTINUAS NO CONSIDERAR PRETENSADO
Vu2, CUANDO Md>Mfis,d,(Tn):	12,29	
PARA CALCULO DE Vcu		
Fcv, (KG/CM2):	175,00	
ρ1:	0,0005	
ξ:	1,42	
σ´cd PARA EL CALCULO DE Vcu, (KG/CM2):	0,00	
σxd, (KG/CM2):	0,00	
Fct,m, (KG/CM2):	20,35	
cotgθe1:	1,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe2:	0,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe3:	0,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe:	1,00	
β1:	1,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β2:	0,00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β:	1,00	
Vcu, (Tn):	4,60	
PARA CALCULO DE St		
St1:	60,00	
St2:	0,00	
St3:	0,00	
St, (CM):	60,00	
RESUMEN RESULTADOS		
Vu1, (Tn):	120,75	
Vu2, (Tn):	22,79	
Vsu, (Tn):	0,00	
Aα, (CM2/CM):	0,000	
Aα min., (CM2/CM):	0,023	
St, (CM):	60,00	

Cumple.

16.- CONCLUSIÓN

De las comprobaciones realizadas en los apartados anteriores se concluye:

-Es necesario reforzar las correas IPN 100. El refuerzo consiste en:

Reducir el vano sin apoyo de las corras de 5m a 4m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,5 m del extremo de la correa.

-El pórtico lateral posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

-Es necesario reforzar los pórticos centrales. El refuerzo consiste en:

Disponer de un puntal de IPE 240 en los encuentros del dintel IPE 270 con los pilares IPE 300. Este puntal arranca del pilar IPE 300 a 1,5 m por debajo de la parte superior del pilar y termina en la ala inferior del dintel IPE 270 a 3 m del extremo del dintel

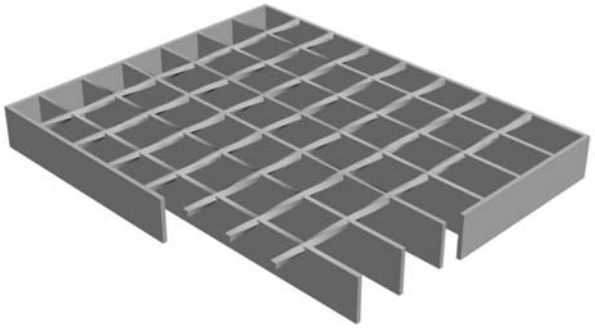
Reforzar los pilares IPE 300 mediante la soldadura de dos platabandas de 12 mm de espesor de ala superior a ala inferior formando una sección cerrada tipo cajón.

-La cimentación, placas y pernos de anclajes cumplen para una carga adicional debido a la instalación de una nueva cubierta simple y paneles solares pasarela y falso techo.

17.- FICHA TÉCNICA DEL TRAMEX

delta
entramados metálicos

FICHA TÉCNICA
Emparrillado electrosoldado

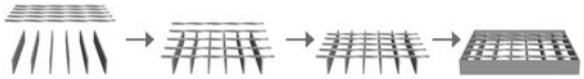


Mallas completas

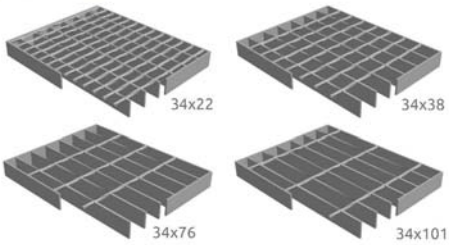
Distancias entre pletinas para mallas completa
e = espesor de las pletinas portantes

Nº de mallas	e = 2 mm	e = 3 mm	e = 4 mm	e = 5 mm
2	71	72	73	74
3	105	106	107	108
4	139	140	141	142
5	174	175	176	177
6	208	209	210	211
7	242	243	244	245
8	276	277	278	279
9	311	312	313	314
10	345	346	347	348
11	379	380	381	382
12	414	415	416	417
13	448	449	450	451
14	482	483	484	485
15	517	518	519	520
16	551	552	553	554
17	585	586	587	588
18	619	620	621	622
19	654	655	656	657
20	688	689	690	691
21	722	723	724	725
22	757	758	759	760
23	791	792	793	794
24	825	826	827	828
25	860	861	862	863
26	894	895	896	897
27	928	929	930	931
28	962	963	964	965
29	997	998	999	1000

Sistema de fabricación



Distribución de mallas



Acabados admisibles sobre el producto

- **Galvanizado en caliente** por inmersión en baño de zinc, según UNE EN ISO 1461
- **Hierro bruto** sin tratamiento ni recubrimiento superficial (sin protección anticorrosiva)
- **Lacado en colores** al horno, con pintura de epoxy-poliéster, según colores de la carta RAL, acabados mate y brillante.

Tabla de pesos

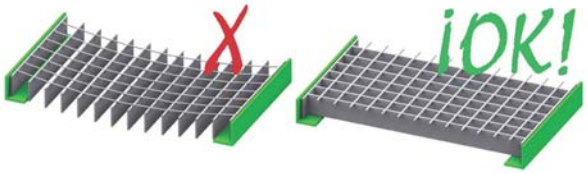
Mallas más habituales. Valores expresados en Kg/m².

	34x22	34x38	34x50	34x76	34x101
20x2	17	15	14	13	12
25x2	20	18	16	16	15
25x3	26	24	23	22	22
30x2	22	20	19	18	18
30x3	31	28	27	26	26
35x3	35	32	31	30	30
40x2	27	26	25	24	23
40x3	38	36	35	34	34
50x3	44	44	43	39	42
50x4	61	58	57	56	56
50x5	73	72	71	70	69
60x4	72	69	68	65	66
60x5	86	85	84	80	82
70x4	82	79	78	76	75

ENTRAMADOS DELTA S.L. - c.Andorra 63-65 · Polígono industrial Can Calderón · 08840 · Viladecans (Barcelona) · Tel. (0034) 93 478 49 11 · Fax. (0034) 93 370 04 08 · comercial@entramados.com

Dimensionamiento del emparrillado

Las dimensiones de la rejilla han de reflejar las medidas a cubrir, descontando las tolerancias de montaje, así como los elementos de fijación que deba soldar sobre la rejilla (patas, bisagras, etc.). Tenga en cuenta que fabricamos a la medida indicada, y la tolerancia es mínima. Una vez claras las medidas, debe tener en cuenta cómo especifica las medidas (ancho x largo):
1ª posición: Indica la dirección de las pletinas portantes.
2ª posición: Indica la dirección de las pletinas separadoras o varillas.
Es importante que nos especifique la dirección de las pletinas portantes. Si la rejilla se construye con la portante a la inversa, no soportaría la carga deseada. De no especificarnos cual es la portante, tomaremos por defecto la primera medida.



Dimensiones de la malla

La malla es la cuadrícula resultante de unir las portantes con los separadores. Nuestro sistema de producción nos permite fabricar cualquier malla. Sin embargo, disponemos de mallas preestablecidas para optimizar nuestros precios y plazos de suministro. Debe tener en cuenta que trabajamos con distancias entre ejes (A x B) y que la luz neta (a x b) estará condicionada por el espesor de las pletinas.
Es importante, sobre todo en las mallas rectangulares, que indique la malla correctamente para que la orientación de la misma sea la correcta: A x B, donde A es la separación entre pletinas portantes, y B es la separación entre separadoras.



Distancia entre apoyos

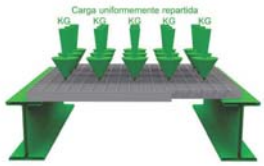
La distancia entre apoyos influye directamente en la carga que soportará la rejilla, así como en la flecha máxima. Evidentemente, a mayor distancia entre apoyos, menor carga puntual y repartida soportará el emparrillado. Debe tener en cuenta que la carga disminuye en progresión geométrica cuanto mayor es la distancia entre los apoyos.

Como habitualmente desconocemos el tipo de perfil o estructura sobre el cual se van a colocar nuestros emparrillados, el estudio de cargas se realiza siempre considerando la luz libre entre los mismos, estandarizando el cálculo. Sin embargo, es recomendable tener en consideración que la base de apoyo de la rejilla (parte que descansa directamente sobre la estructura) sea como mínimo una longitud igual a la altura de la pletina portante.



Carga uniformemente distribuida

La carga uniformemente repartida es la resistencia a la que se somete un emparrillado de forma homogénea por toda su superficie. En este caso, se considera toda la superficie del emparrillado como superficie de contacto, como suele ser en el caso de estanterías, altillos o entreplantas, así como emparrillados para tráfico peatonal intensivo. De forma común, la carga uniformemente repartida se calcula en Kg o daN por metro cuadrado para una distancia entre apoyos concreta. Se considera la carga uniformemente repartida como una masa estática. En cualquier caso, tanto la carga concentrada como uniformemente repartida hacen referencia a contacto directo sin impacto. Debe tener en cuenta que las tablas no son aptas para calcular cargas por impacto o por caídas a altura sobre el emparrillado, ya que dichas cargas están sujetas a factores externos que escapan de nuestro control.



Carga concentrada en un punto

La carga concentrada es la resistencia a la que se somete un emparrillado en un punto determinado de la rejilla. Dicho punto es habitualmente llamado huella, ya que es la superficie de contacto contra el pavimento que ofrecen las ruedas de los vehículos, patas de maquinaria, o bien peatones individuales. Normalmente, para el cálculo de cargas concentradas se toma como referencia una huella de 200x200mm, pudiéndose calcular la carga para huellas más reducidas, como es el caso de las ruedas de goma (160x160mm), o para huellas mayores, como de los camiones ligeros (200x400mm) o bien la doble rueda de un remolque de trailer (250x600mm). Ante cualquier duda diríjase a nuestras tablas de carga por modelo, o bien contacte con nuestro departamento técnico, que le estudiará su caso individualmente y le asesorará en el tipo de rejilla idóneo así como de los apoyos a instalar.



La flecha

La flecha es la desviación o curvatura, expresada en milímetros, que sufre el emparrillado al ser sometido a cargas. Cabe tener en cuenta que las características mecánicas de las materias primas y el sistema de ensamblaje de los emparrillados siempre confieren una cierta elasticidad a los paneles, incrementando con ello el punto de rotura al someterlos a cargas concentradas o uniformemente repartidas. A pesar de ello, la flecha establece diferentes factores de seguridad que se recomienda no sobrepasar en función del uso previsto, y en ningún caso se recomienda una flecha mayor a 1/200 la luz entre apoyos.

La rejilla para tránsito peatonal

La rejilla para tránsito peatonal es aquella para la cual, en una determinada distancia entre apoyos,reúne los siguientes requisitos:
- Carga uniformemente repartida mínima: 600 kg/m2
- Carga concentrada mínima: 140 kg
- Flecha máxima: 4 mm

La mayoría de las rejillas que no cumplen con las especificaciones de tráfico peatonal se consideran aptas exclusivamente para carga de nieve (100 kg/m2). En cualquier caso, si necesita una carga determinada para un emparrillado, nuestros técnicos validarán el modelo seleccionado o le recomendarán el adecuado, así como la disposición de los apoyos recomendados.

Tolerancias de fabricación y normas de aplicación

Dimensiones exteriores: ± 4 mm
Dimensiones de la malla: ±2 mm (excepto la malla perimetral ±50% de la malla)
Desviación entre diagonales: ±5mm
Curvatura del panel: ±3 mm.
Desviación del marco respecto las pletinas: ±1 mm.
Altura de las pletinas: ±1 mm.
Espesor de las pletinas: ±0,2 mm.
Normas de aplicación:
UNE-36750-1:2008
UNE-36750-2:2008
UNE-36750-3:2008
Calidades de materia prima: DD11 / S235JR o equivalente en características químicas y mecánicas.
Galvanización: en caliente, por inmersión, según norma UNE EN ISO 1461.

TÜVRheinland CERTIFIED — Management System ISO 9001:2008 — www.tuv.com ID 9105000518

Leyenda de la tabla de cargas

Fv: Carga uniformemente repartida (kg/m2) fv: flecha (en cm) sometida a la carga Fv
Fp: Carga concentrada en un área de 200 x 200 mm (kg)
fp: flecha (en cm) sometida a la carga Fp.

Apto para uso peatonal, recomendado por el fabricante

Apto para 150 kg concentrados, con una flecha máxima inferior a 1/200 la distancia entre apoyos

Apto para un máximo de 500 kg/m2 uniformemente repartidos con una flecha máxima de 4 mm.

Tensión máxima admisible del material: 1600 kg/cm2
Mínimo a descansar sobre el perfil = Altura de la pletina (mín. 30 mm)
Los valores de carga son orientativos, obtenidos de cálculos teóricos, y están sujetos a verse afectados por las condiciones de la instalacion y a la validación definitiva por el comprador de acuerdo con la finalidad prevista del emparrillado.

ENTRAMADOS DELTA S.L. - c.Andorra 63-65 - Polígono Industrial Can Calderón - 08840 - Viladecans (Barcelona)
Tel. (0034) 93 478 49 11 - Fax. (0034) 93 370 04 08 - comercial@entramados.com

delta entramados metálicos

Tabla de cargas para emparrillado electrosodado

MALLA 34x38 / 34x76 mm

		Distancias entre apoyos (mm.)															
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20 x 2	Fv	2045	1422	1045	800	632	512	423	356	303	261	228	200	177	158	142	128
	fv	0,2	0,29	0,39	0,51	0,64	0,78	0,96	1,14	1,34	1,56	1,79	2,03	2,29	2,57	2,87	3,17
	Fp	172	138	115	98	86	76	69	63	57	53	49	46	43	40	38	36
	fp	0,2	0,27	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	1	1,16	1,34	1,53	1,73	1,95	2,18	2,42	2,67
20 x 3	Fv	3072	2133	1567	1200	948	768	635	533	454	392	341	300	266	237	213	192
	fv	0,2	0,29	0,39	0,51	0,64	0,79	0,96	1,14	1,34	1,56	1,79	2,03	2,29	2,57	2,87	3,17
	Fp	258	206	172	148	129	115	103	94	86	80	74	69	64	61	58	54
	fp	0,2	0,27	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	1	1,16	1,34	1,53	1,73	1,95	2,18	2,42	2,67
25 x 2	Fv	3195	2219	1630	1248	986	799	660	555	473	408	355	312	276	247	221	200
	fv	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,24	1,43	1,62	1,83	2,05	2,29	2,54
	Fp	267	213	178	152	133	119	106	97	89	82	76	72	67	63	60	56
	fp	0,16	0,22	0,29	0,37	0,46	0,56	0,67	0,8	0,93	1,07	1,22	1,38	1,56	1,74	1,93	2,14
25 x 3	Fv	4792	3328	2445	1872	1479	1198	990	832	709	611	532	468	415	370	332	300
	fv	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,24	1,43	1,62	1,83	2,05	2,29	2,54
	Fp	400	320	267	229	200	178	161	146	133	123	115	107	100	94	89	84
	fp	0,16	0,22	0,29	0,37	0,46	0,56	0,67	0,8	0,93	1,07	1,22	1,38	1,56	1,74	1,93	2,14
30 x 2	Fv	4608	3200	2351	1800	1422	1152	952	800	682	588	512	450	399	356	319	288
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	382	306	255	218	191	169	153	139	127	118	109	102	96	90	85	80
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 3	Fv	6912	4800	3527	2700	2133	1728	1428	1200	1022	882	768	675	598	533	479	432
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	573	458	382	327	287	255	229	209	191	176	164	153	143	135	127	120
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 4	Fv	9216	6400	4702	3600	2844	2304	1904	1600	1363	1176	1024	900	797	711	638	576
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	764	611	509	439	382	340	306	278	255	235	218	204	191	180	169	161
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 5	Fv	11520	8000	5878	4500	3556	2880	2380	2000	1704	1469	1280	1125	997	889	798	720
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	956	764	636	545	478	425	382	348	319	294	273	255	239	225	213	201
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
40 x 2	Fv	8187	5685	4177	3198	2527	2047	1692	1421	1211	1044	910	800	708	632	567	512
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	667	534	445	382	334	297	267	243	222	206	191	178	167	158	149	141
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 3	Fv	12288	8533	6269	4800	3793	3072	2539	2133	1818	1567	1365	1200	1063	948	851	768
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1002	802	669	573	501	445	401	364	334	308	287	267	251	236	223	211
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 4	Fv	16374	11371	8354	6396	5054	4093	3383	2843	2422	2088	1819	1599	1416	1263	1134	1023
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1335	1069	891	763	668	593	534	486	445	411	382	356	334	314	297	281
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 5	Fv	20475	14219	10446	7998	6319	5119	4230	3555	3029	2612	2275	2000	1771	1580	1418	1280
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1670	1336	1113	954	835	742	682	607	557	514	477	445	418	393	371	351
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
50 x 4	Fv	25590	17771	13056	9996	7898	6397	5287	4443	3785	3264	2843	2499	2214	1975	1772	1599
	fv	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,92	1,03	1,15	1,27
	Fp	2055	1644	1370	1174	1027	914	840	745	685	632	587	548	514	483	457	433
	fp	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,28	0,34	0,4	0,46	0,54	0,61	0,69	0,78	0,87	0,97	1,07
50 x 5	Fv	31995	22216	16324	12498	9875	7999	6611	5555	4733	4081	3555	3125	2768	2469	2216	2000
	fv	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,92	1,03	1,15	1,27
	Fp	2569	2056	1713	1469	1285	1142	1050	934	856	791	734	685	643	606	571	541
	fp	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,28	0,34	0,4	0,46	0,54	0,61	0,69	0,78	0,87	0,97	1,07
60 x 4	Fv	36864	25600	18808	14400	11378	9216	7617	6400	5453	4702	4096	3600	3189	2844	2553	2304
	fv	0,07	0,1	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,6	0,68	0,76	0,86	0,96	1,06
	Fp	2911	2329	1941	1664	1455	1294	1190	1058	970	898	831	777	728	685	647	613
	fp	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,73	0,81	0,89
60 x 5	Fv	46080	32000	23610	18000	14222	11520	9521	8000	6817	5878	5120	4500	3986	3556	3191	2880
	fv	0,07	0,1	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,6	0,68	0,76	0,86	0,96	1,06
	Fp	3638	2911	2426	2079	1819	1617	1488	1323	1212	1120	1039	970	910	856	809	766
	fp	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,73	0,81	0,89
70 x 4	Fv	50176	34844	25600	19600	15486	12544	10367	8711	7422	6400	5575	4900	4340	3872	3475	3136
	fv	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,82	0,91
	Fp	3889	3120	2600	2228	1950	1733	1560	1418	1300	1200	1114	1040	975	918	867	821
	fp	0,06	0,08	0,1	0,13	0,16	0,2	0,24	0,29	0,33	0,39	0,44	0,5	0,56	0,63	0,7	0,77
70 x 5	Fv	62720	43556	32000	24500	19358	15680	12959	10889	9278	8000	6989	6125	5426	4840	4343	3920
	fv	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,82	0,91
	Fp	4874	3899	3250	2785	2437	2166	1950	1772	1625	1500	1393	1300	1219	1147	1083	1026
	fp	0,06	0,08	0,1	0,13	0,16	0,2	0,24	0,29	0,33	0,39	0,44	0,5	0,56	0,63	0,7	0,77

ENTRAMADOS DELTA S.L.
c.Andorra 63-65 · Pol. Ind. Can Calderón · 08840 · Viladecans (Barcelona)
Tel. (0034) 93 478 49 11 · Fax. (0034) 93 370 04 08
comercial@entramados.com
www.entramadosdelta.es

delta
entramados metálicos

6.2 Nave Matadero General 1

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE GENERAL 1 DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE 2

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN 4

4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES 4

5.- ACCIONES 4

6.- COMBINACIONES DE CARGA 6

6.1.- PARA CÁLCULO DE LAS CORREAS 6

6.2.- PARA CÁLCULO DE PÓRTICOS DE ACERO Y ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO 6

6.3.- PARA CÁLCULO DE LA PASARELA 7

6.4.- PARA CÁLCULO DE TENSIÓN EN EL TERRENO 7

7.- MODELIZACIÓN DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA 7

8.- COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES 7

9.- REFUERZO CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES 16

10.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA 26

11.- COMPROBACIÓN DEL PÓRTICO LATERAL 31

12.- COMPROBACION PÓRTICO CENTRAL 45

13.- REFUERZO PÓRTICO CENTRAL 60

14.- COMPROBACION DE PLACAS DE ANCLAJES DEL PORTICO CENTRAL CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES 74

15.- COMPROBACION DE LA CIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TENSIÓN EN EL TERRENO 74

15.1.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN DEL TERRENO BAJO LA ZAPATA CORRIDA QUE SUSTENTA LOS PILARES IPE 220 MÁS PRÓXIMOS A LA NAVE GENERAL 2. 74

15.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN DEL TERRENO BAJO LA ZAPATA AISLADA QUE SUSTENTA LOS PILARES 2 UPN 180 74

16.- CONCLUSIÓN 75

17.- FICHA TÉCNICA DEL TRAMEX 76

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE GENERAL 1 DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del recinto del Matadero Insular de Gran Canaria se sitúa la nave General 1 realizada en estructura metálica, siendo la cubierta formada por paneles de chapa grecada simple y el cerramiento de la nave consiste en muros de bloques.

En la actualidad la cubierta de la nave se encuentra en mal estado por lo que los responsables de la instalación plantean colocar sobre la cubierta existente otra cubierta a base de paneles simples y además estudiar la posibilidad de colocar sobre la nueva cubierta paneles solares además de disponer de una pasarela de mantenimiento de los mismos.

Por lo que el objeto de este anejo es comprobar los distintos elementos que componen la estructura de la nave además de la propia cimentación para resistir adecuadamente los esfuerzos añadidos debido al conjunto de cubierta simple, paneles solares y pasarela de mantenimiento.

Por ello la metodología empleada es la de comprobar los distintos elementos de la estructura para el conjunto de cargas adicionales debido a la nueva cubierta simple más los paneles solares y pasarela. Si un elemento estructural resiste este conjunto de cargas añadidas se da por bueno el elemento y se termina la comprobación.

Para el caso de que un elemento estructural no resista los esfuerzos añadidos se realiza el refuerzo del mismo.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

La nave está formada por 6 pórticos a dos aguas de acero laminado con separación entre pórticos de 6. Cada pórtico consta de 4 vanos de 6 m y un vano de 4 m. Este último vano es colindante con la nave General 2.

Con ello se tiene un faldón de 12 m (el alejado de la nave General 2) que consta de dos vanos de 6 m y el faldón adyacente a la nave General 2 de 16 m consta de dos vanos de 6 m y un vano de 4 m. Este último vano se apoya sobre el pórtico lateral A de la nave General 2.

La inclinación de ambos faldones es del 12%

La cubierta queda rigidizada con cruces de San Andrés

Las correas de cubiertas son IPE 120 dispuestos con separación de dos metros entre ejes de correas y que a efecto de cálculo se consideran de un solo vano simplemente apoyadas sobre los dinteles.

Los dinteles de ambos faldones son de IPE 200. Los pilares extremos son de IPE 220 y los interiores formados por 2 UPN 180.

La altura del alero respecto al piso de la nave es de 7,20 m

A 5,6 m del suelo de la nave existe un falso techo de paneles sándwich apoyado sobre un entramado de perfiles metálicos y de las correas.

A efectos de cálculo se considera que el peso conjunto de los paneles y del entramado metálico de 35 kg/m2 cuelga de las correas.

Se consideran que los pilares son articulados en su base.

La cimentación de los pilares perimetrales consta de una zapata corrida de 0,5 m de ancho por 0,5 m de canto, mientras que las zapatas de los pilares interiores son 0,8x0,8x0,5 m.

Como comentó anteriormente se plantea colocar una nueva cubierta simple sobre la existente además de paneles solares con una pasarela de mantenimiento de la misma.

La nueva pasarela situada en uno de los faldones de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 6 m que es la distancia entre pórticos.

Cada vano de 6 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 80 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de cuadradillos huecos de 60x40x4. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el piso de tramex. Cada vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

- CTE-Código Técnico de la Edificación
- EAE-Instrucción de Acero Estructural
- EHE-Instrucción de Hormigón Estructural
- Euro código 3-2005 Estructuras de acero
- NCSR-02 Norma de Construcción Sismo resistente

4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

- Acero laminado: A 42b con límite elástico de 2.600 kg/cm2
- Hormigón armado: HA-175 con resistencia a compresión de 175 kg/cm2
- Armadura corrugada:AEH-400S con límite elástico de 4.000 kg/cm2.

Los coeficientes de minoración de los materiales considerados son:

- Para el acero laminado: $\gamma_{M0}= \gamma_{M1}=1,05$, $\gamma_{M2}=1,25$
- Para el hormigón: $\gamma_c=1,50$
- Para el acero corrugado de armadura: $\gamma_s= 1,15$

5.- ACCIONES

Las cargas y acciones consideradas son las siguientes:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso cubierta de panel sándwich: 15 kg/m2
- Peso falso techo: 35 kg/m2
- Peso nueva cubierta de paneles simples: 7,68 kg/m2

- Peso paneles solares: 15 kg/m2

- Sobrecarga de uso en cubierta ligera: 40 kg/m2

-Peso del tramex que forma el piso de la pasarela: 15 kg/m2

-Sobrecarga de uso sobre la pasarela para mantenimiento: 100 kg/m2

- Acción del viento

  - qe=qb.ce.cp
  - qb= 50 kg/m2
  - ce= 2,7
  - cp cubierta=-0,4 (succión)
  - cp sobre fachada vertical a barlovento=0,7 presión
  - cp sobre fachada vertical a sotavento=-0,3 succión
  - Acción del viento sobre cubierta= 50x2,7x(-0,4)= -54 kg/m2 succión
  - Acción del viento sobre fachada vertical a barlovento= 50x2,7x0,7=74,5 kg/m2 presión
  - Acción del viento sobre fachada vertical a sotavento= 50x2,7x(-0,3)=-40,5 kg/m2 succión

- Nieve

  - qn= μ.Sk
  - μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30º
  - Sk= 20 kg/m2 para Las Palmas de G.C.
  - qn= 1x20= 20 kg/m2

- Sismo

  - Aceleración básica 0,04g < 0,08g
  - Edificación de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí
  - No es necesario considerar la acción sísmica

6.- COMBINACIONES DE CARGA

6.1.- Para cálculo de las correas

Se considera carga permanente, C.P. la formada por:

Peso propio de las correas + peso de paneles sándwich + peso nueva cubierta simple + nuevos paneles solares+ peso falso techo.

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,50Sc+(1,5x0,5)Nieve

-ELU2: 1,35CP+1,5Viento cubierta

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.2.- Para cálculo de pórticos de acero y elementos de hormigón armado

Se considera carga permanente, C.P. la formada por:

Peso propio de las correas + peso de paneles sándwich + peso nueva cubierta

simple + nuevos paneles solares + peso falso techo + peso propio de la estructura + peso propio pasarela en cubierta

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,5SC+(1,5x0,5)Nieve

-ELU2: 1,35CP+1,5SC+(1,5x0,5)Nieve+(0,6x1,5) Viento en cubierta y fachada

-ELU3: 1,35CP+1,5 Viento en cubierta y fachada

-ELU4: 1,35CP+1,5SViento en cubierta y fachada+(1,5x0,5)Nieve

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.3.- Para cálculo de la pasarela

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,5SC

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.4.- Para cálculo de tensión en el terreno

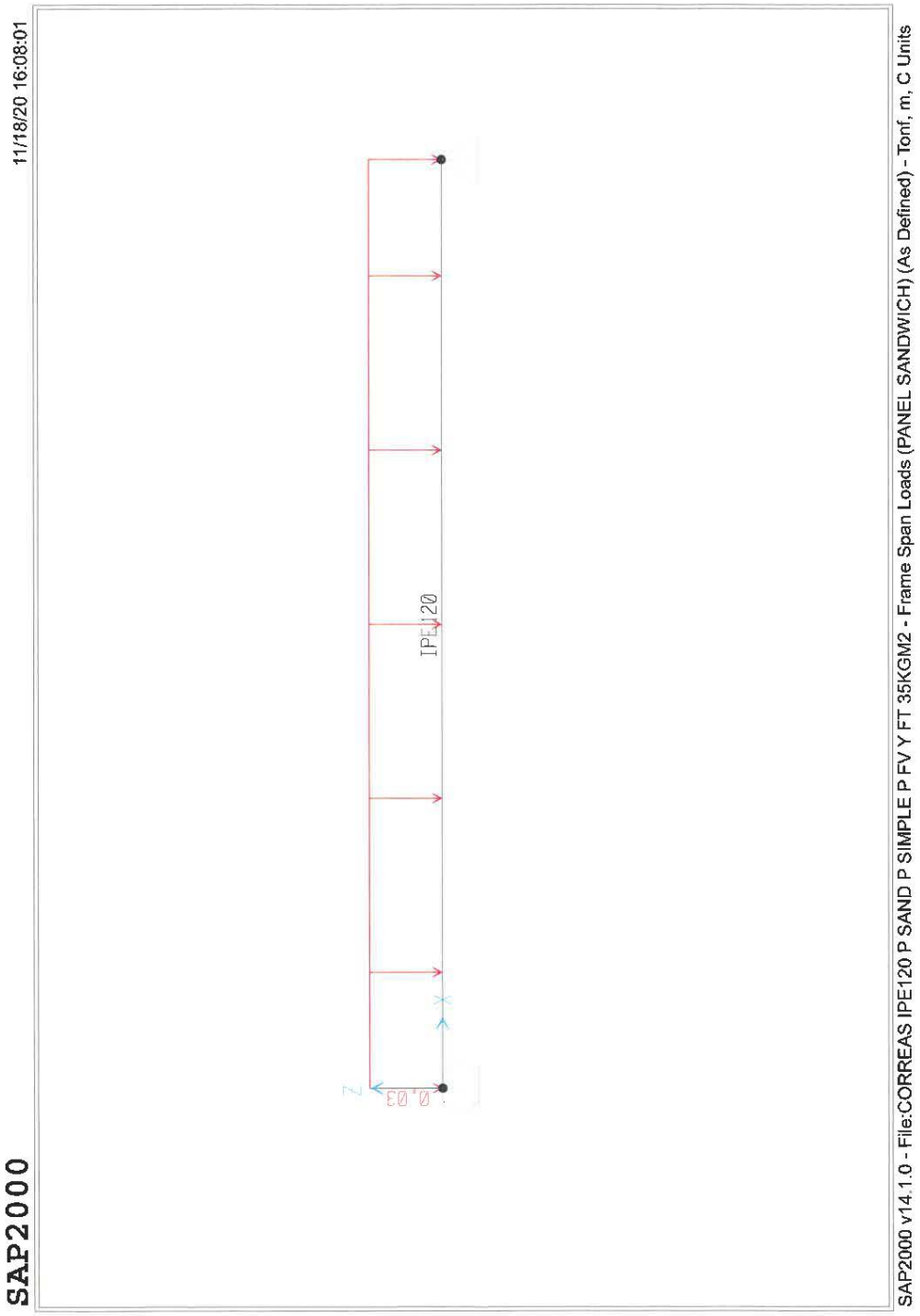
-Tensión Terreno: 1CP+1SC+0,5Nieve

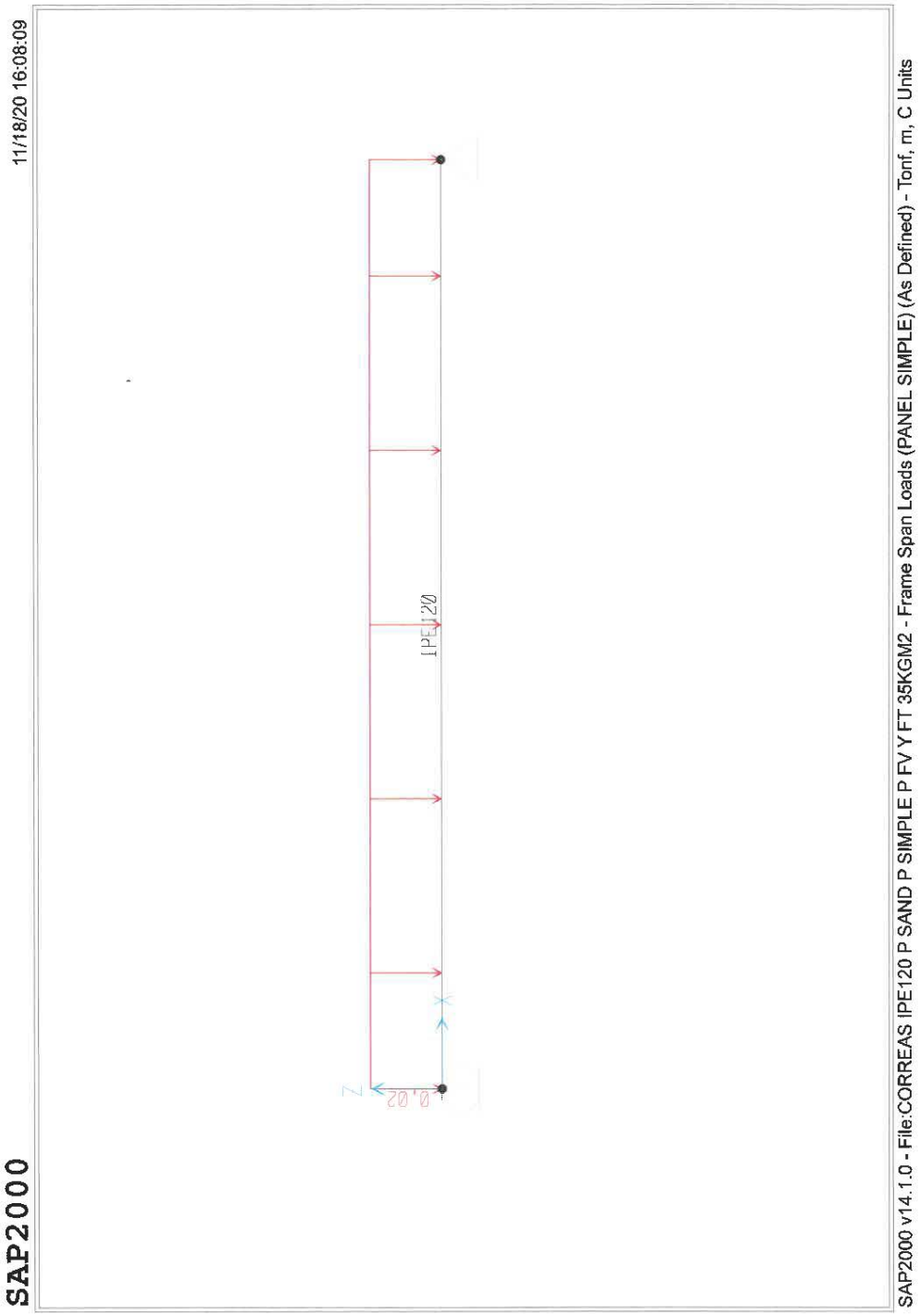
7.- MODELIZACIÓN DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA

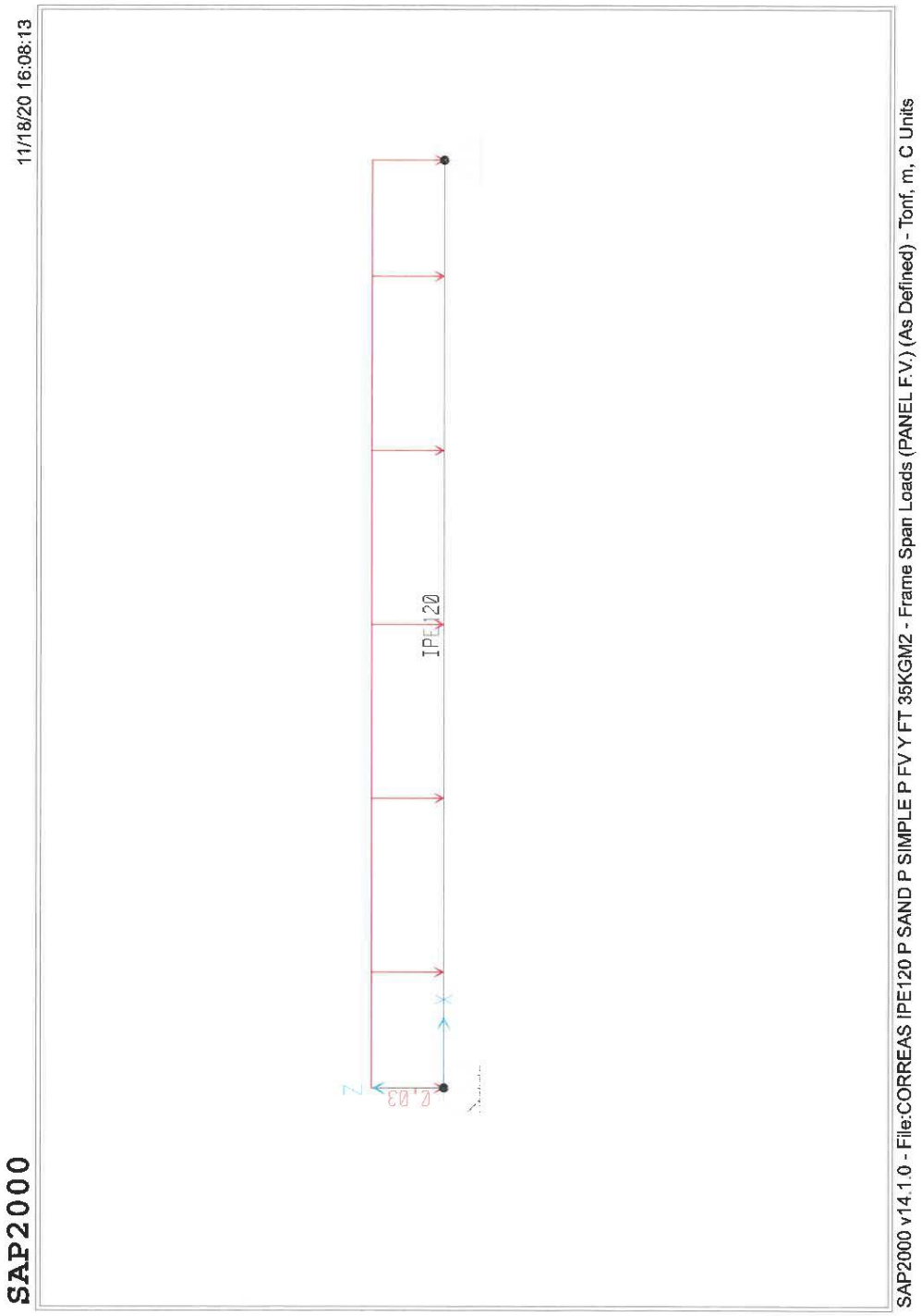
La modelización de la estructura incluyendo su definición geométrica como la de las cargas y las distintas combinaciones de las mismas y a partir de ello obtener los esfuerzos y en base a ello la comprobación de la misma se realiza mediante el empleo del programa de cálculo estructural por elementos finitos Sap2000.

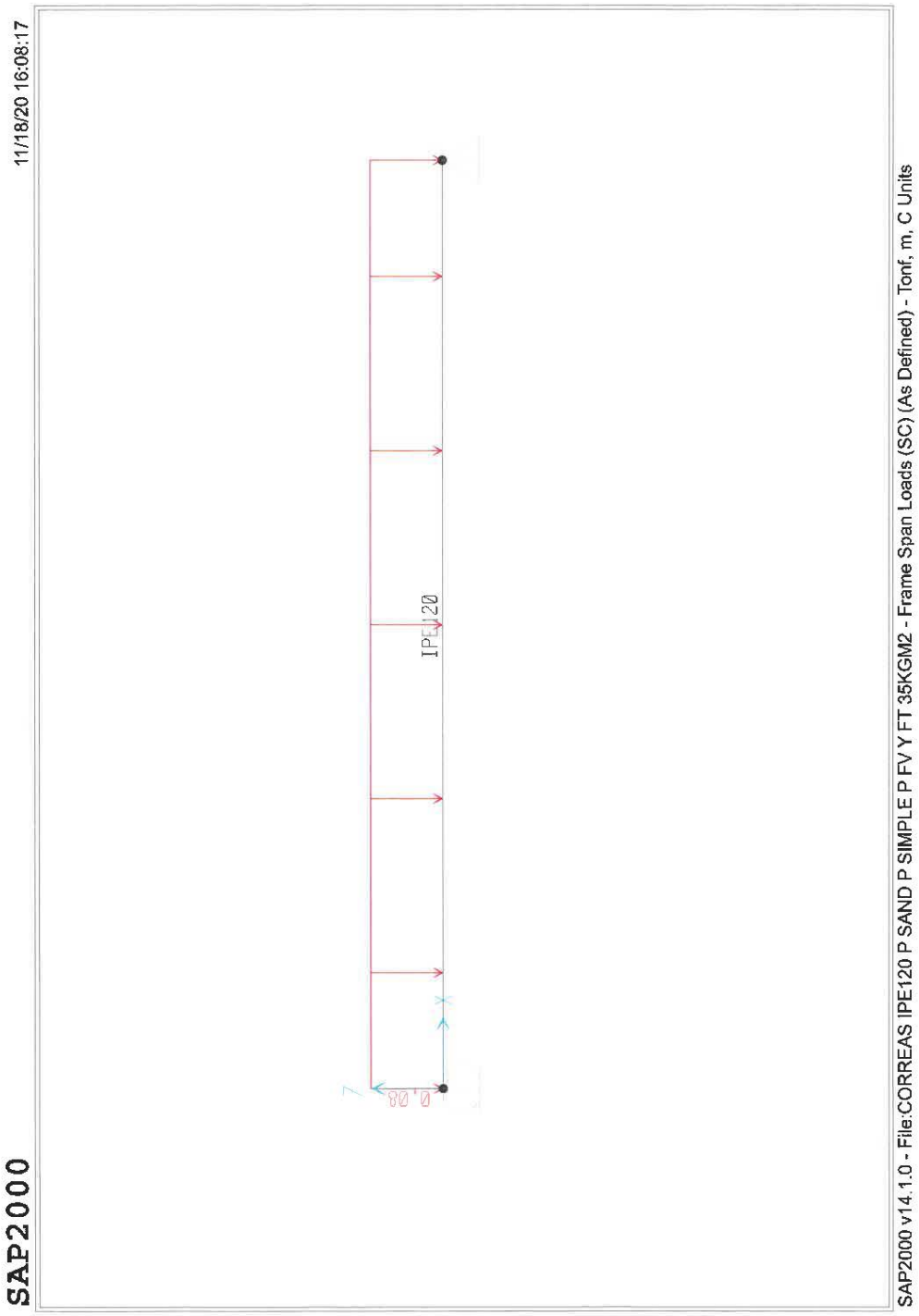
8.- COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES

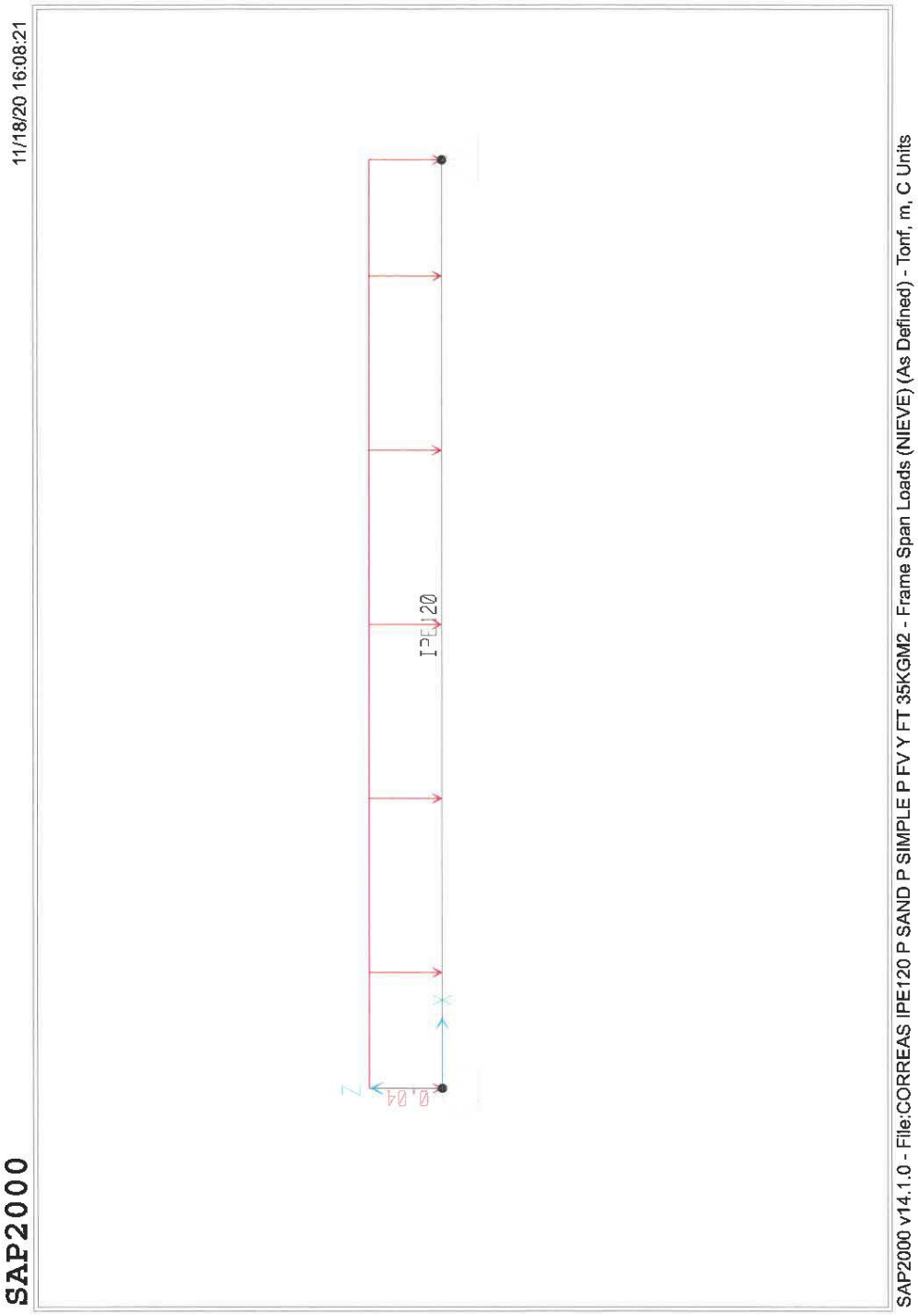
A continuación se procede a comprobar las correas IPE 120 para el nuevo estado de cargas y se adjuntan las gráficas correspondientes. Las correas se modelizan como vigas de un solo vano simplemente apoyada de 6 m.

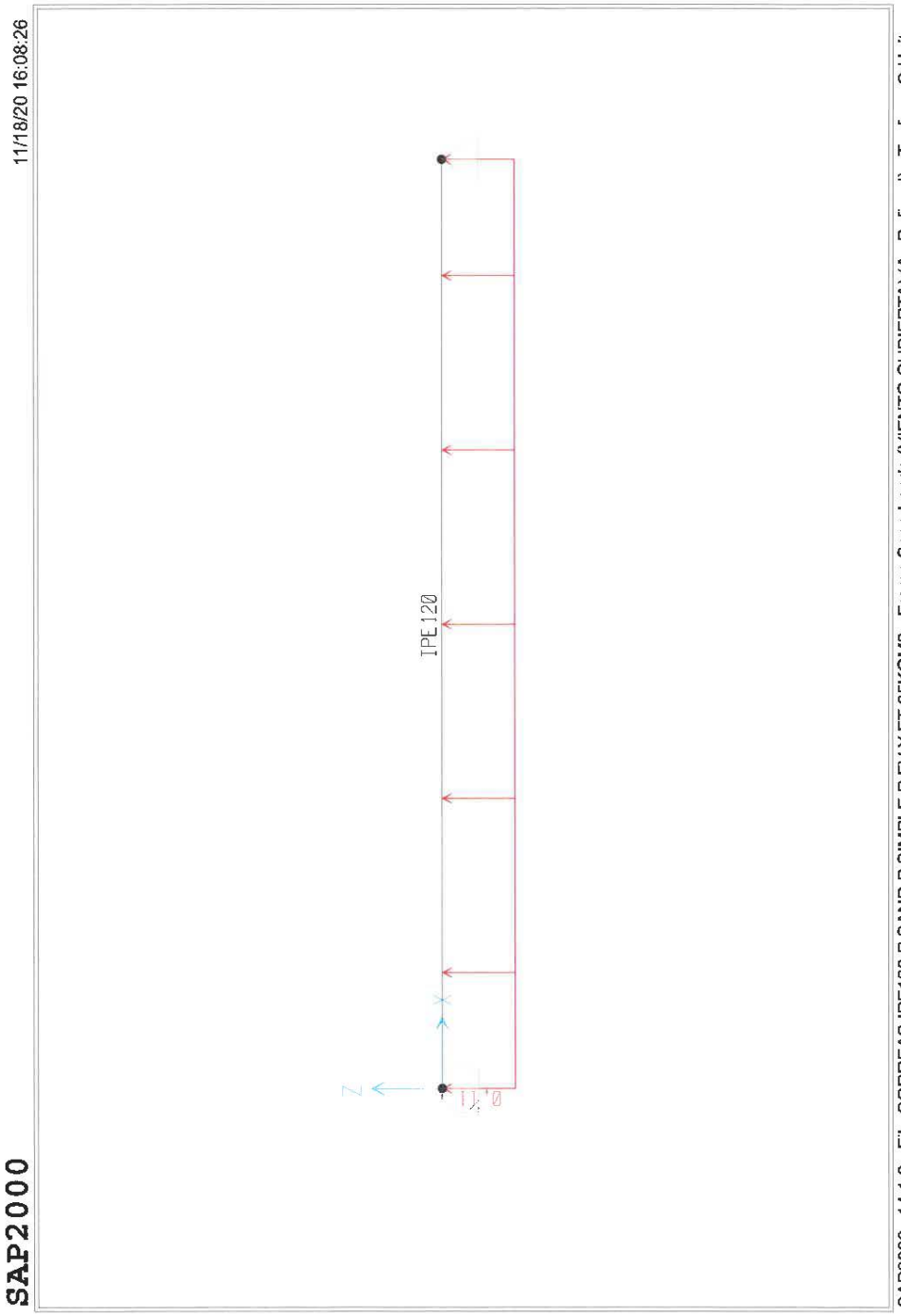

11/18/20 16:08:01
SAP2000
IPE120
0.03
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

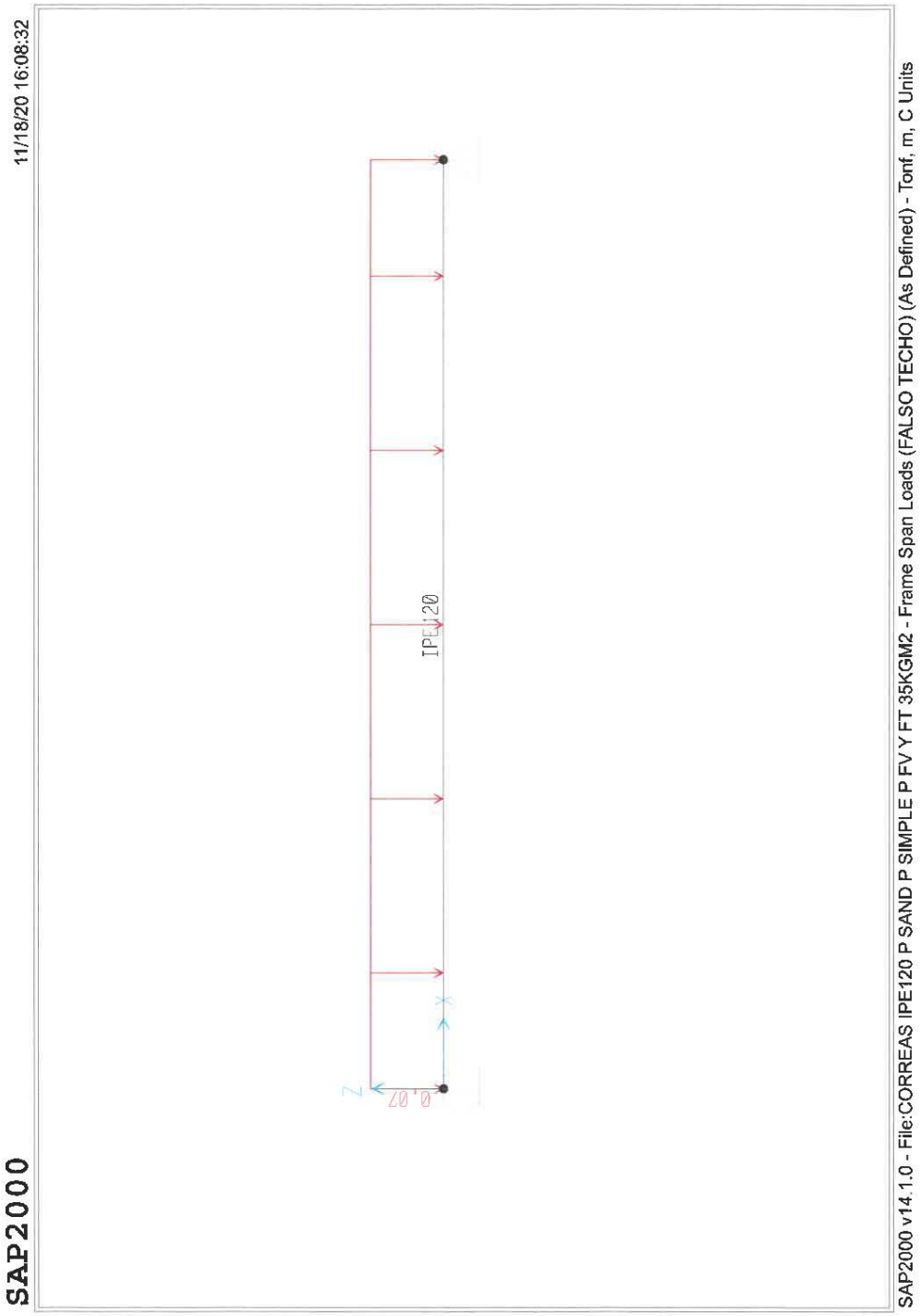

11/18/20 16:08:09
IPE120
20'0"
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

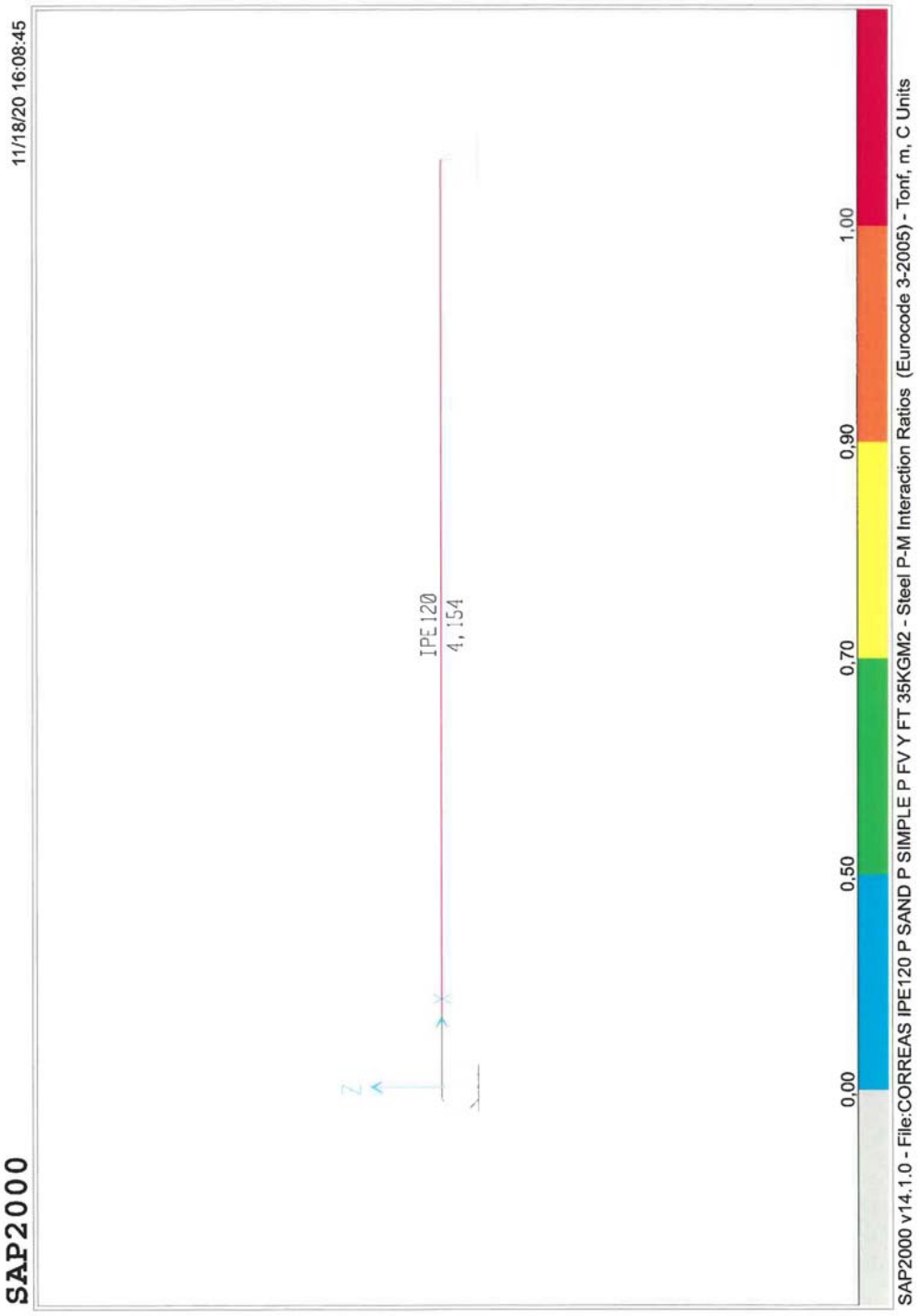

11/18/20 16:08:13
IPE120
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:08:17
IPE120
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:08:21
IPE120
0.04
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:08:26
IPE120
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:08:32
SAP2000
IPE120
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (FALSO TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:08:45
IPE120
4,154
Z
X
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units

Como se puede observar las correas no soportan el nuevo estado de cargas y por lo tanto requiriendo de un refuerzo.

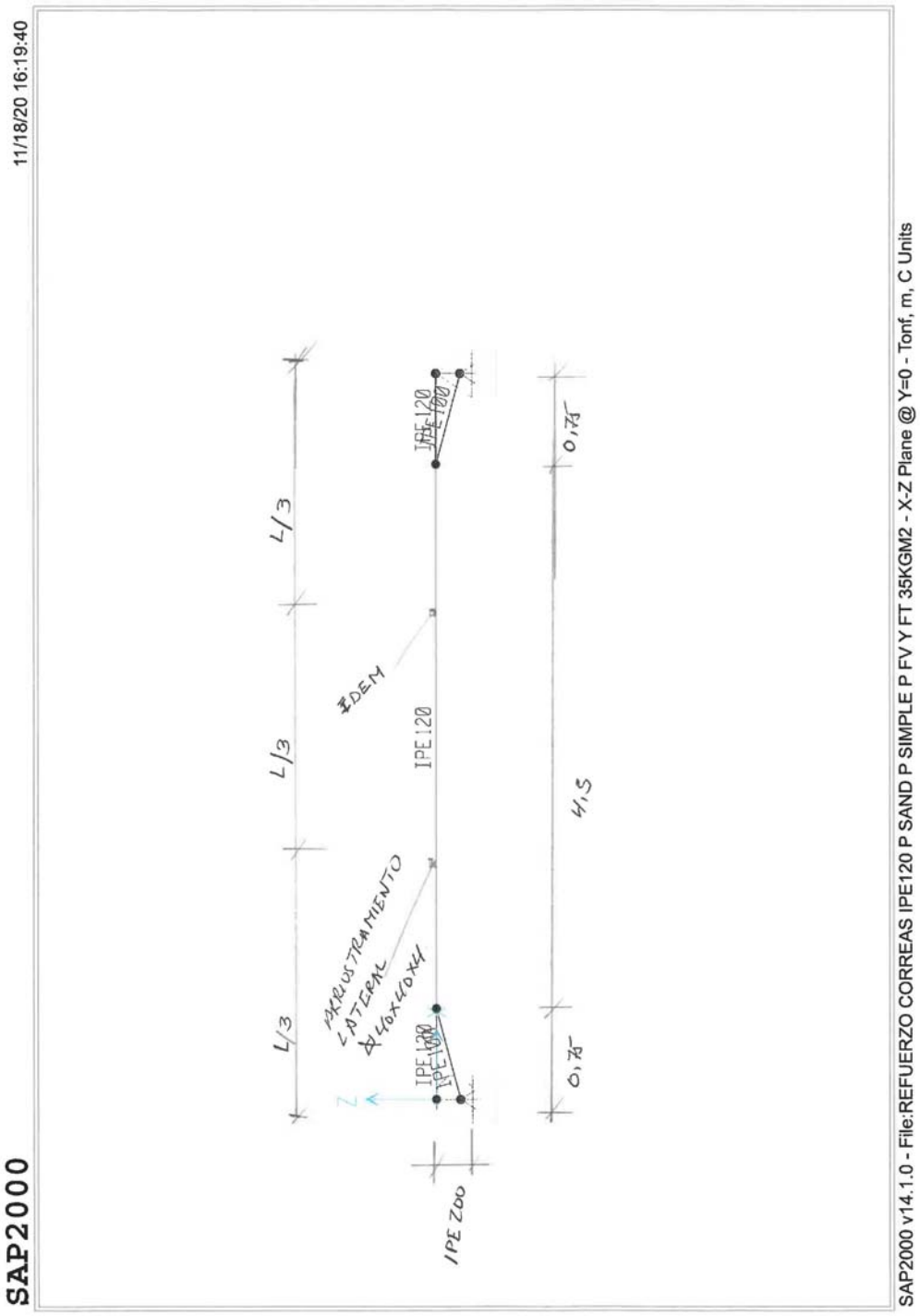
9.- REFUERZO CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES

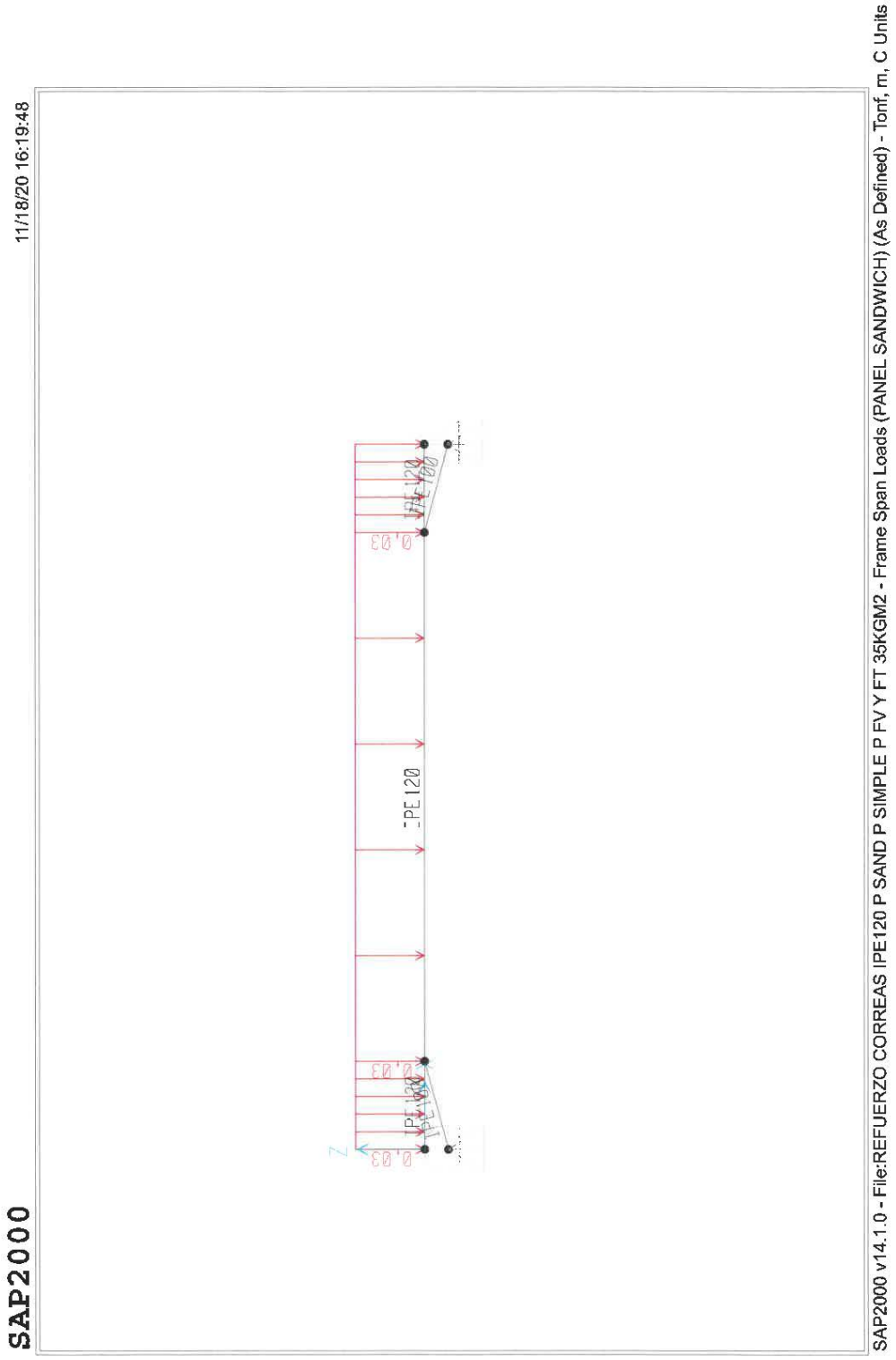
Es necesario reforzar las correas para resistir los esfuerzos añadidos de los paneles solares y cubierta simple.

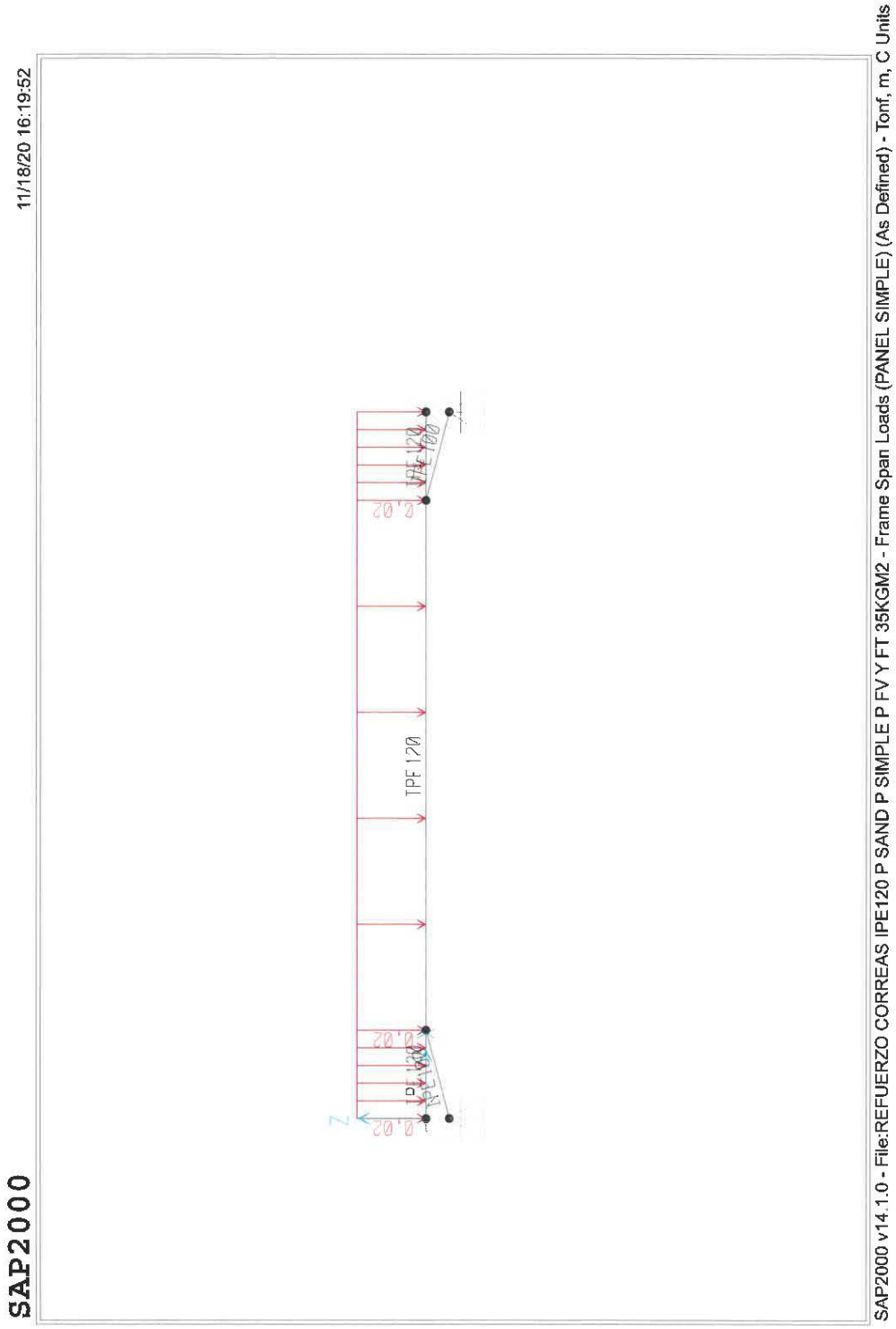
Dicho refuerzo consiste en reducir el vano sin apoyo de las corras de 6 m a 4,5 m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,75 m del extremo de la misma.

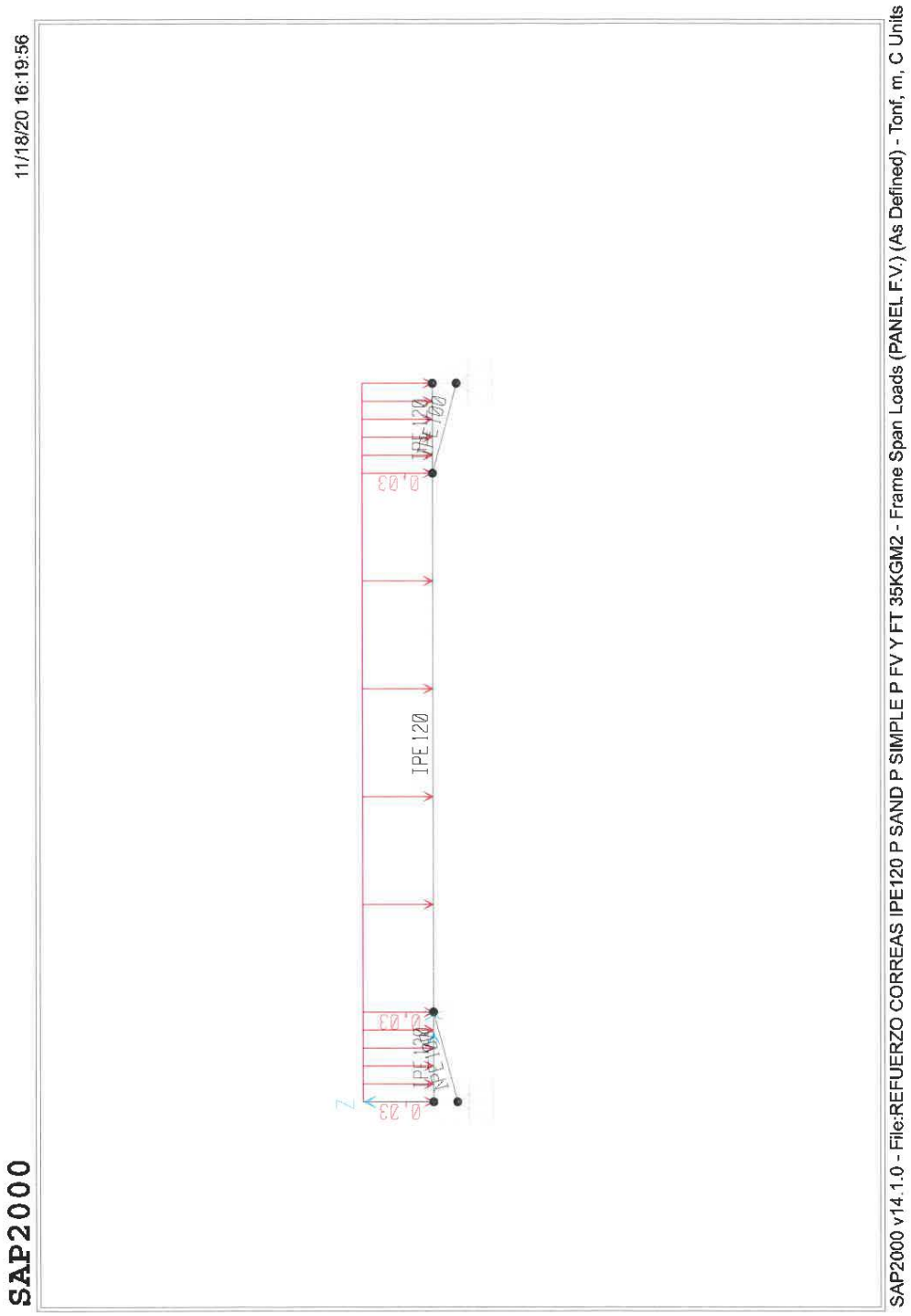
Además colorar 2 arriostramientos laterales en los tercios centrales del vano de 6 m de cada correa. Los arriostramientos son de sección hueca de 40x40x4 mm.

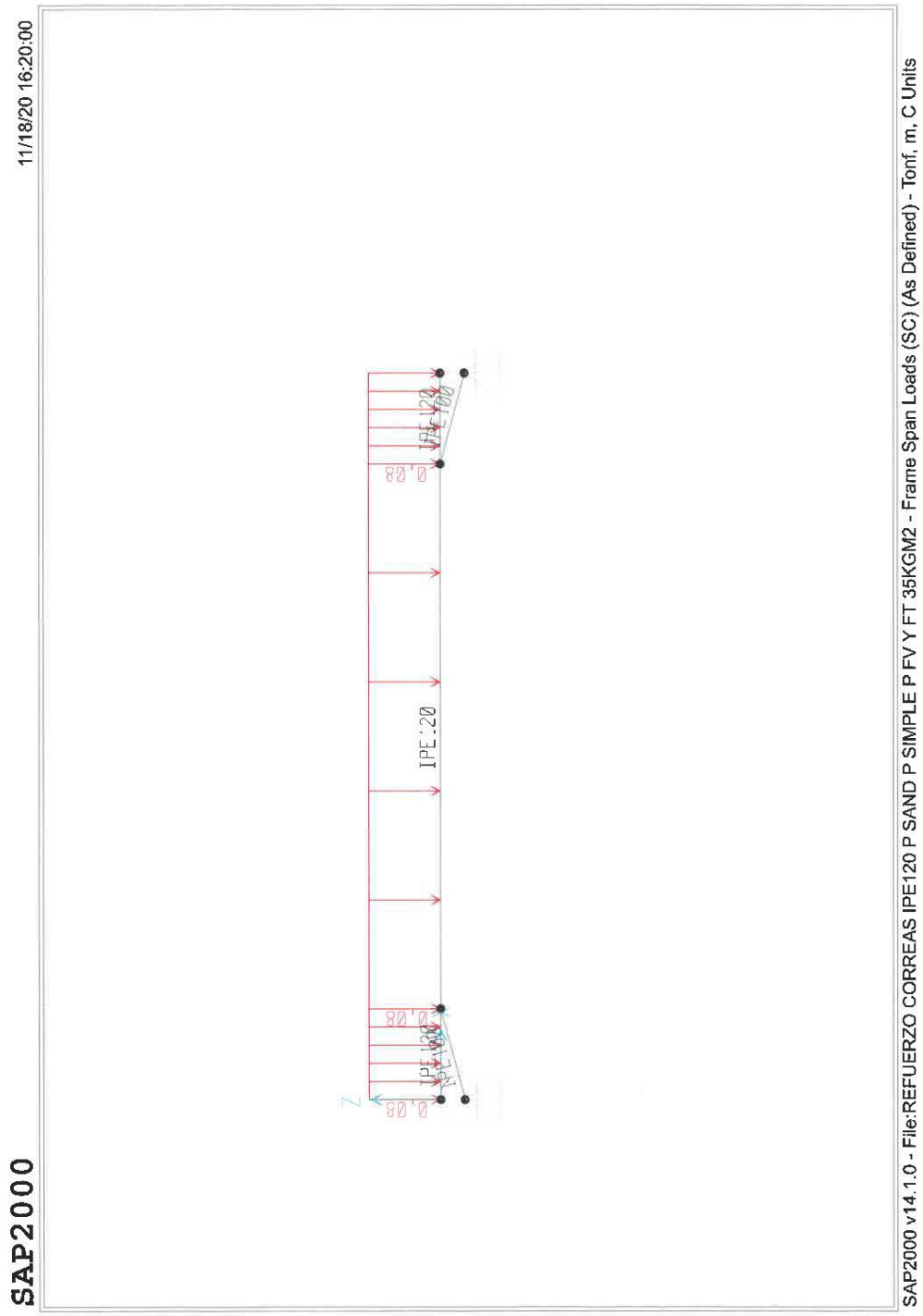
A continuación se adjuntas las gráficas del refuerzo

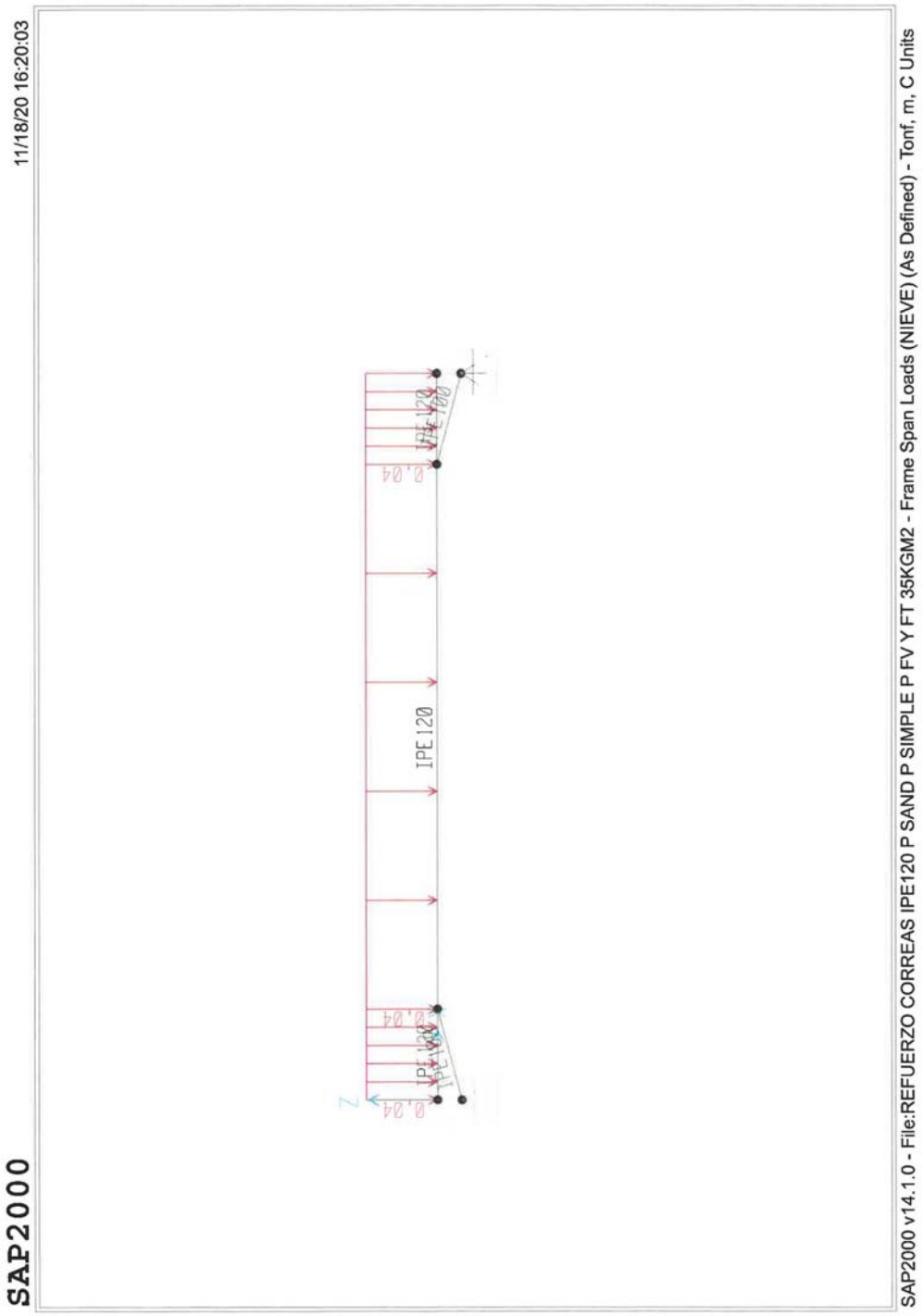

11/18/20 16:19:40
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units
L/3
L/3
L/3
IDEM
IPE 120
IPE 120
IPE 120
IPE 200
ARRIOSTRAMIENTO LATERAL
2L 40x40x4
0,75
4,5
0,75

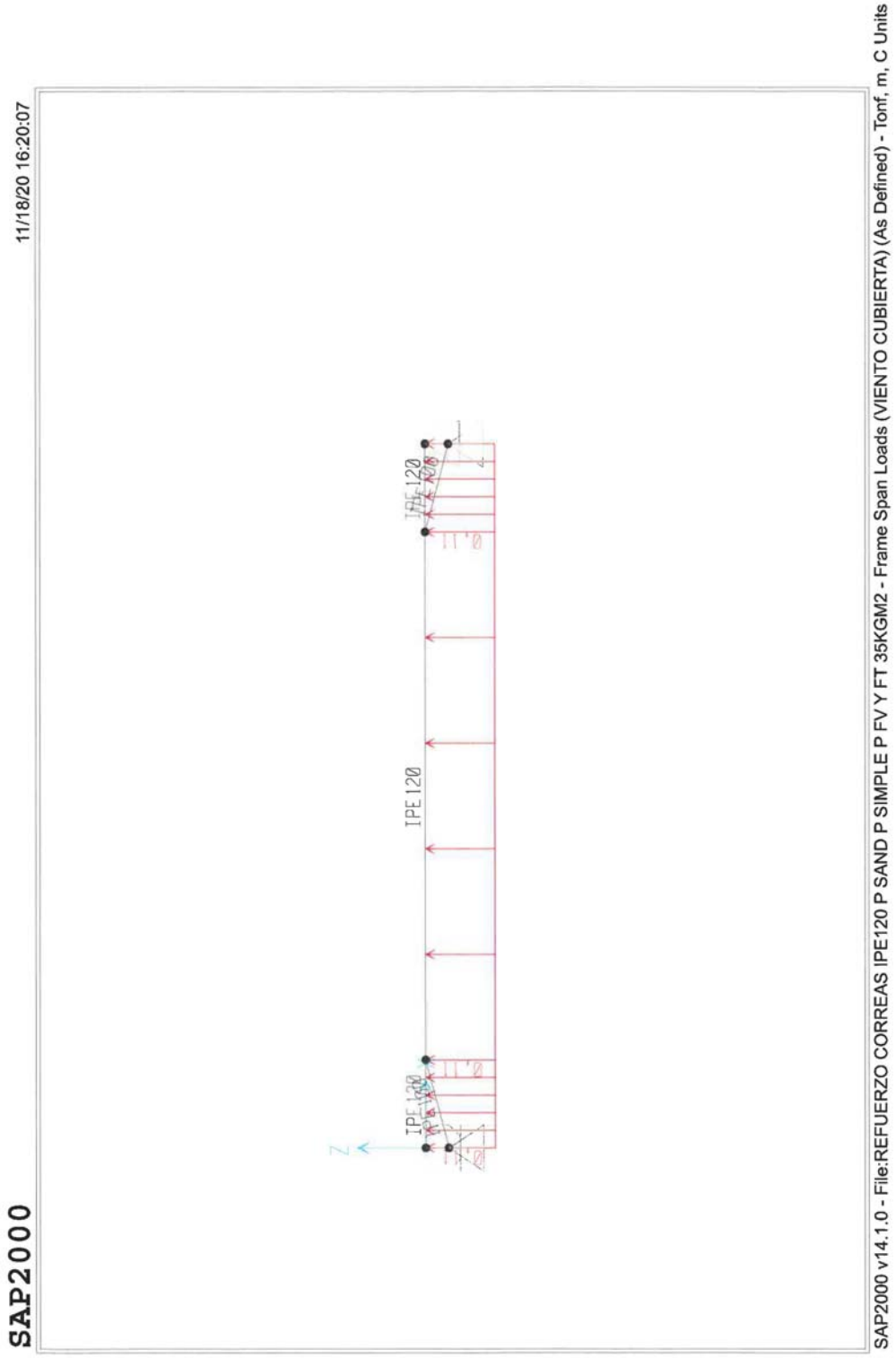

11/18/20 16:19:48
SAP2000
IPE 120
IPE 120
IPE 120
0.03
0.03
0.03
Z
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

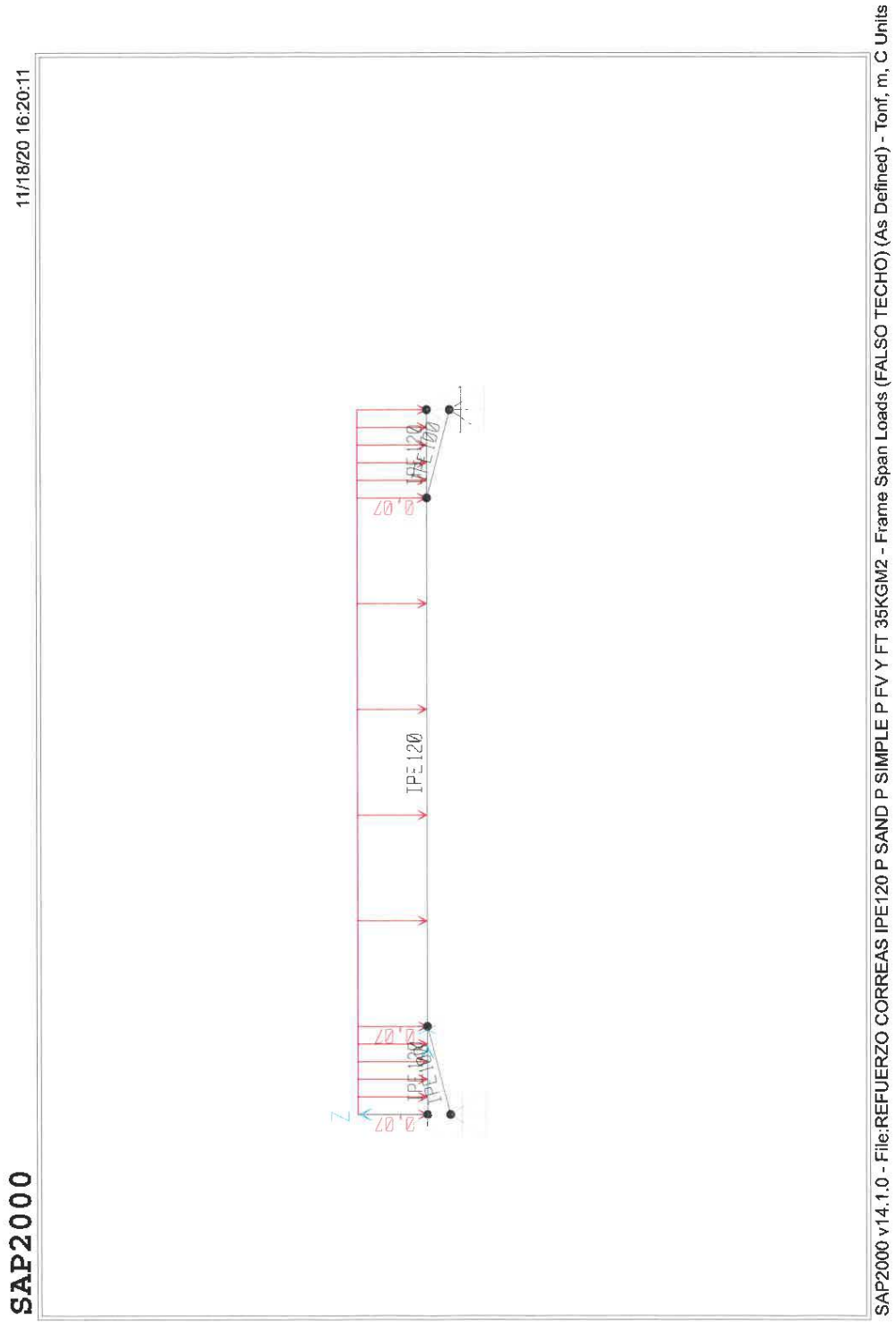

SAP2000
11/18/20 16:19:52
TPE 120
0.02
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

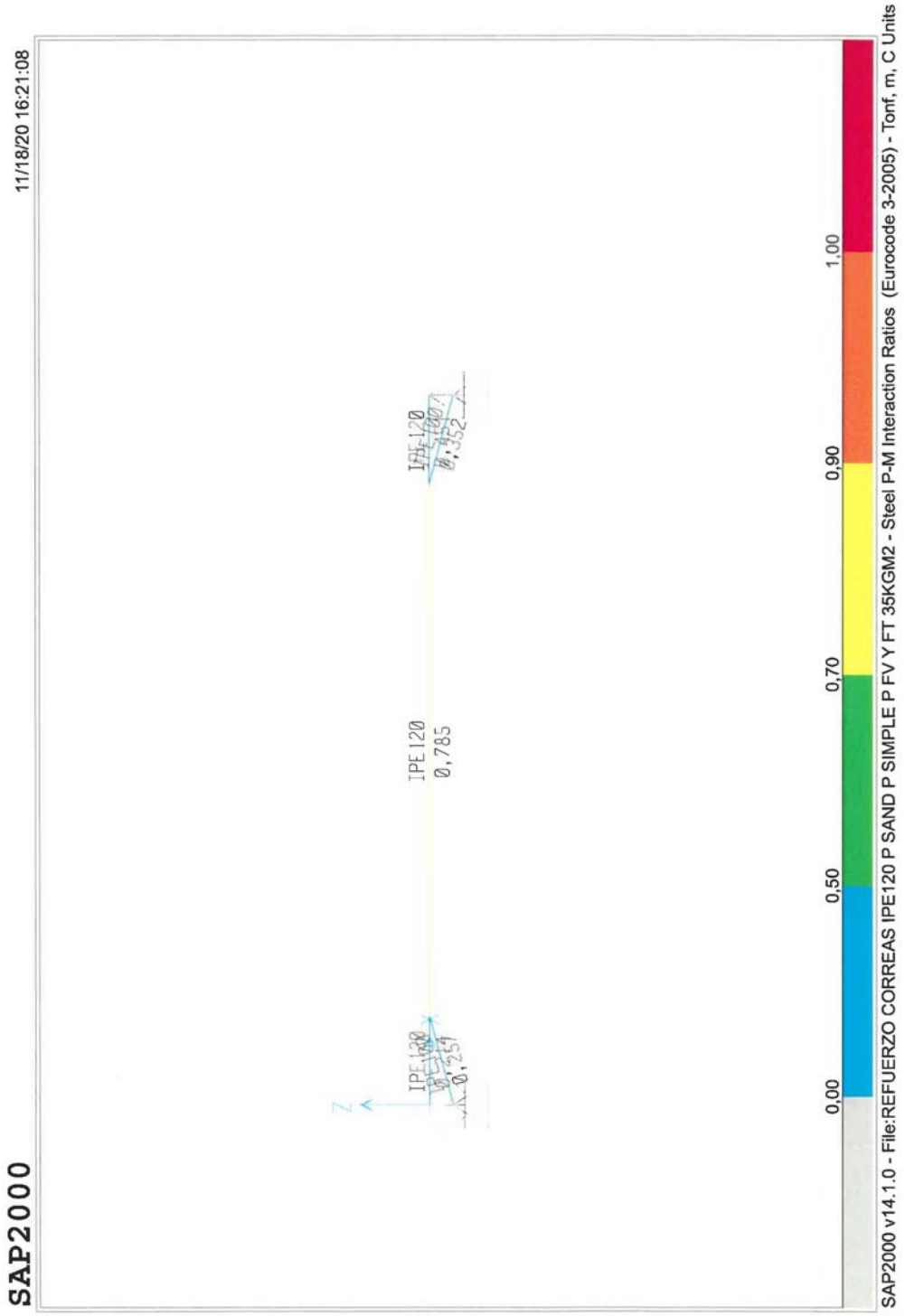

SAP2000
11/18/20 16:19:56
IPE120
0,03
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:20:00
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units
IPE:20
80'0
80'0
80'0
Z


SAP2000
11/18/20 16:20:03
IPE120
0.04
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:20:07
IPE 120
IPE 120
IPE 120
Z
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:20:11
IPE120
IPE120
IPE120
0.07
0.07
0.07
Z
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (FALSO TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:21:08
IPE120
0,785
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units

10.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA

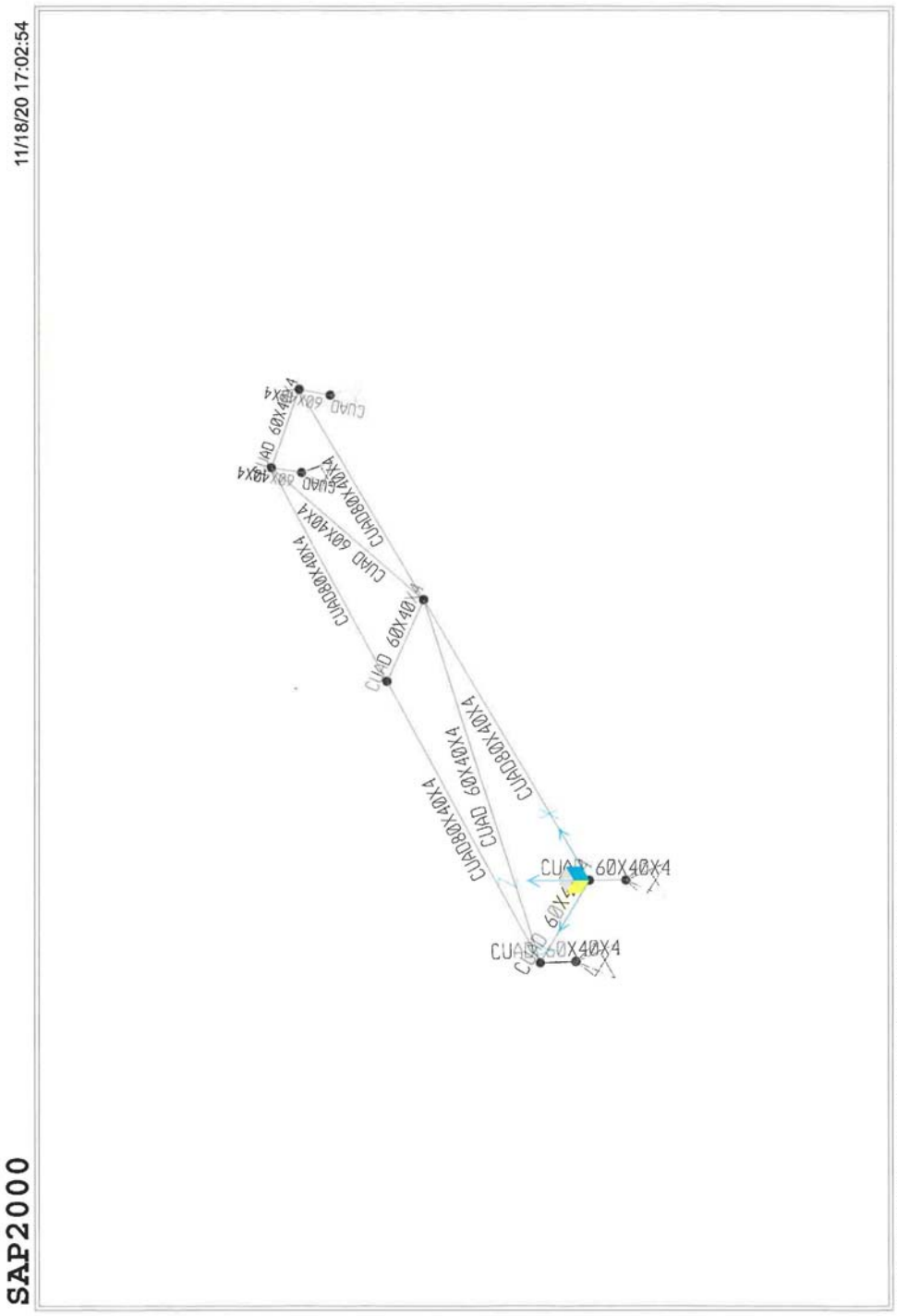
La nueva pasarela situada en uno de los faldones de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 6 m que es la distancia entre pórticos.

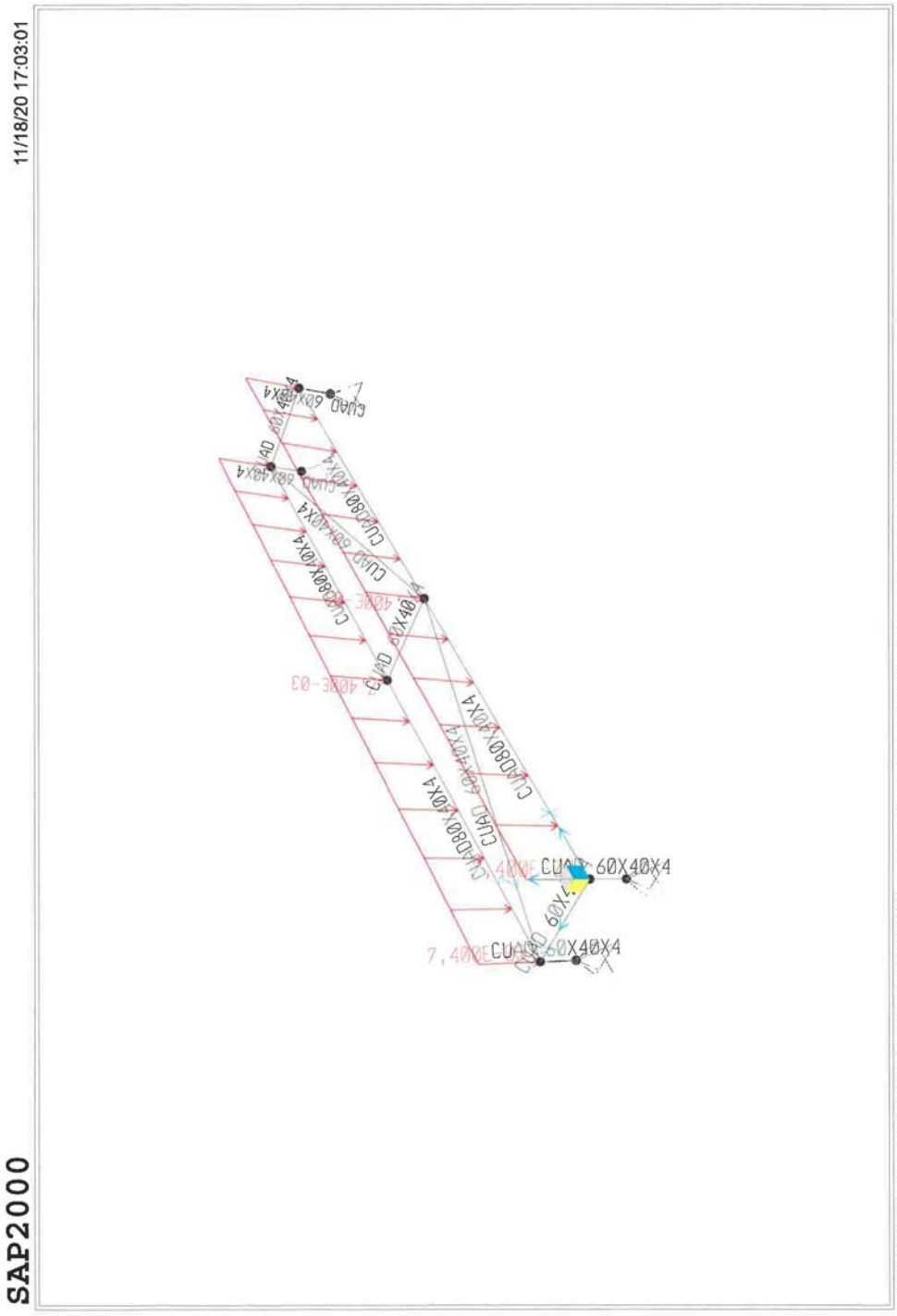
Cada vano de 6 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 80 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas de transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de cuadradillos huecos de 60x40x4. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el tramex. El vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

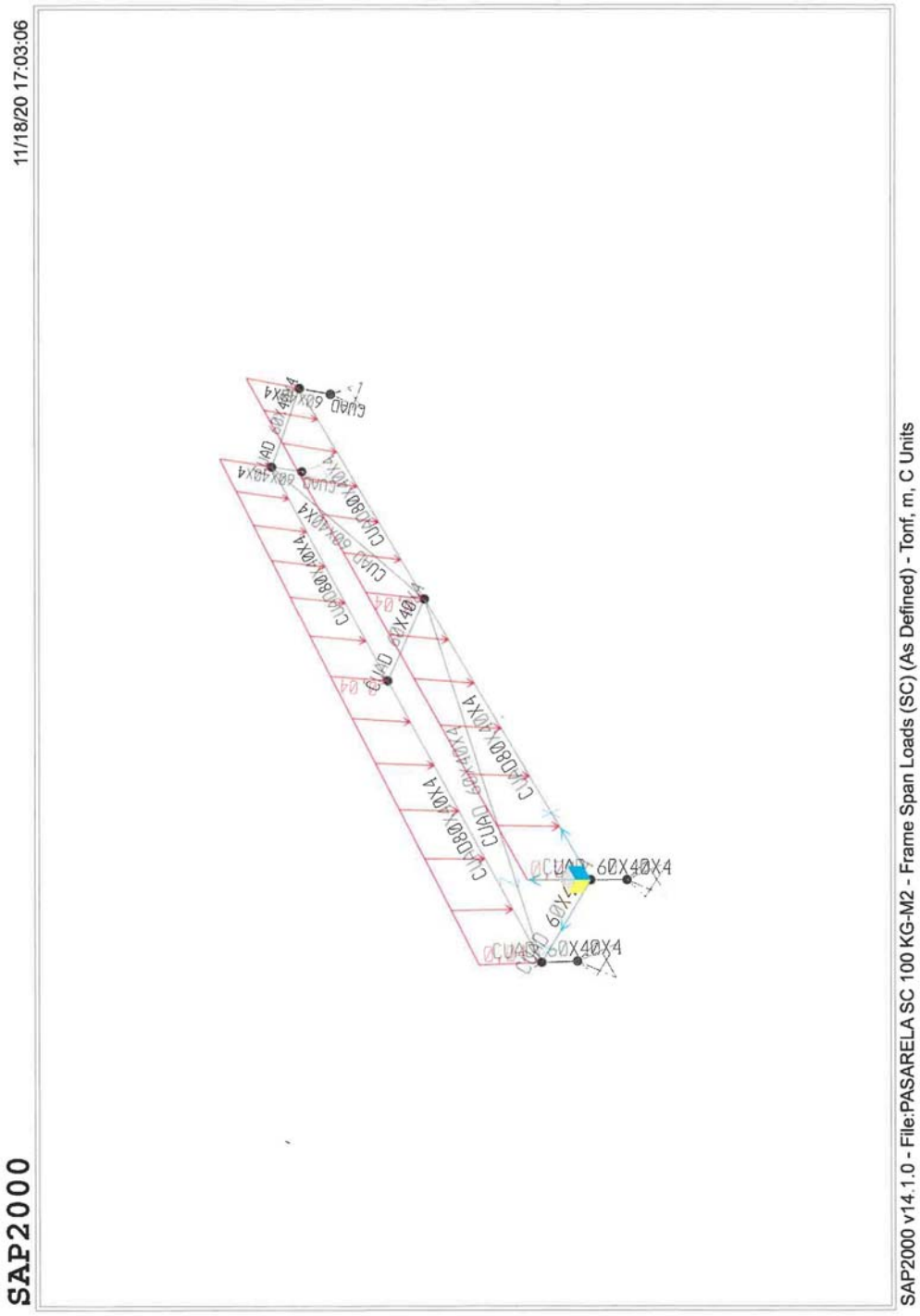
Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

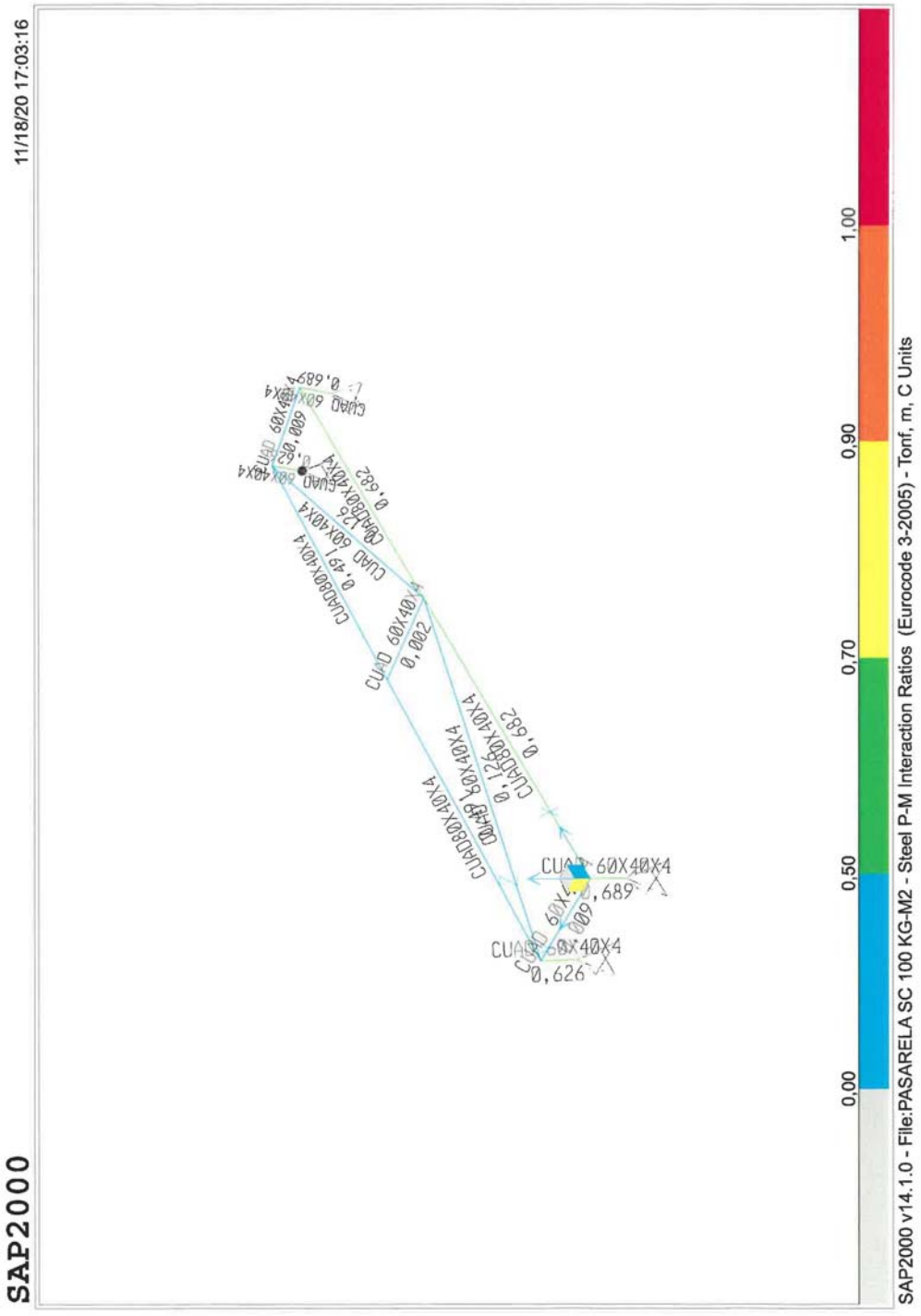
El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

A continuación se adjuntas las gráficas de cálculo y dimensionado de un vano de 5 m de la pasarela.


11/18/20 17:02:54
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - 3-D View - Tonf, m, C Units

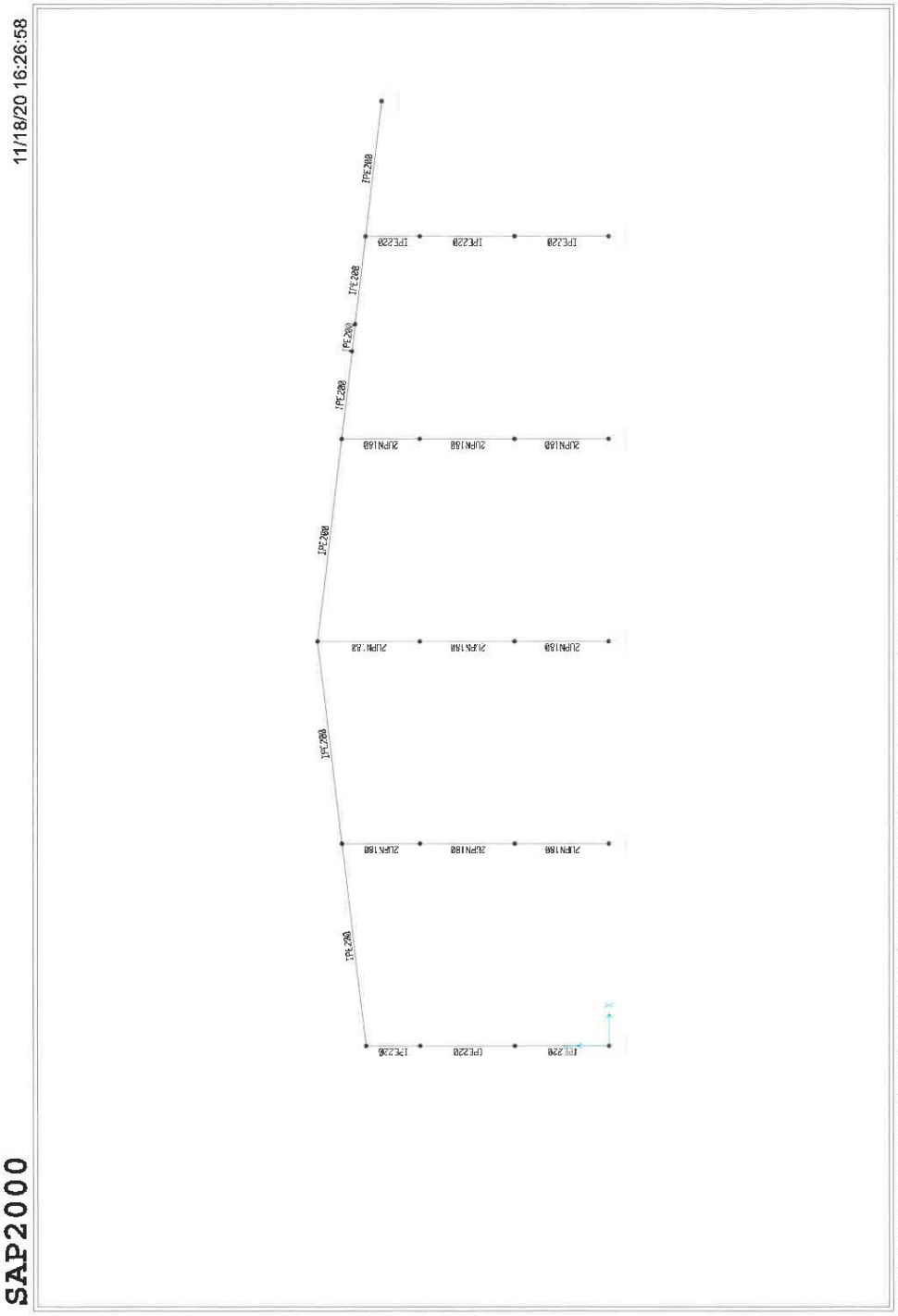

11/18/20 17:03:01
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units
60X40X4
60X40X4

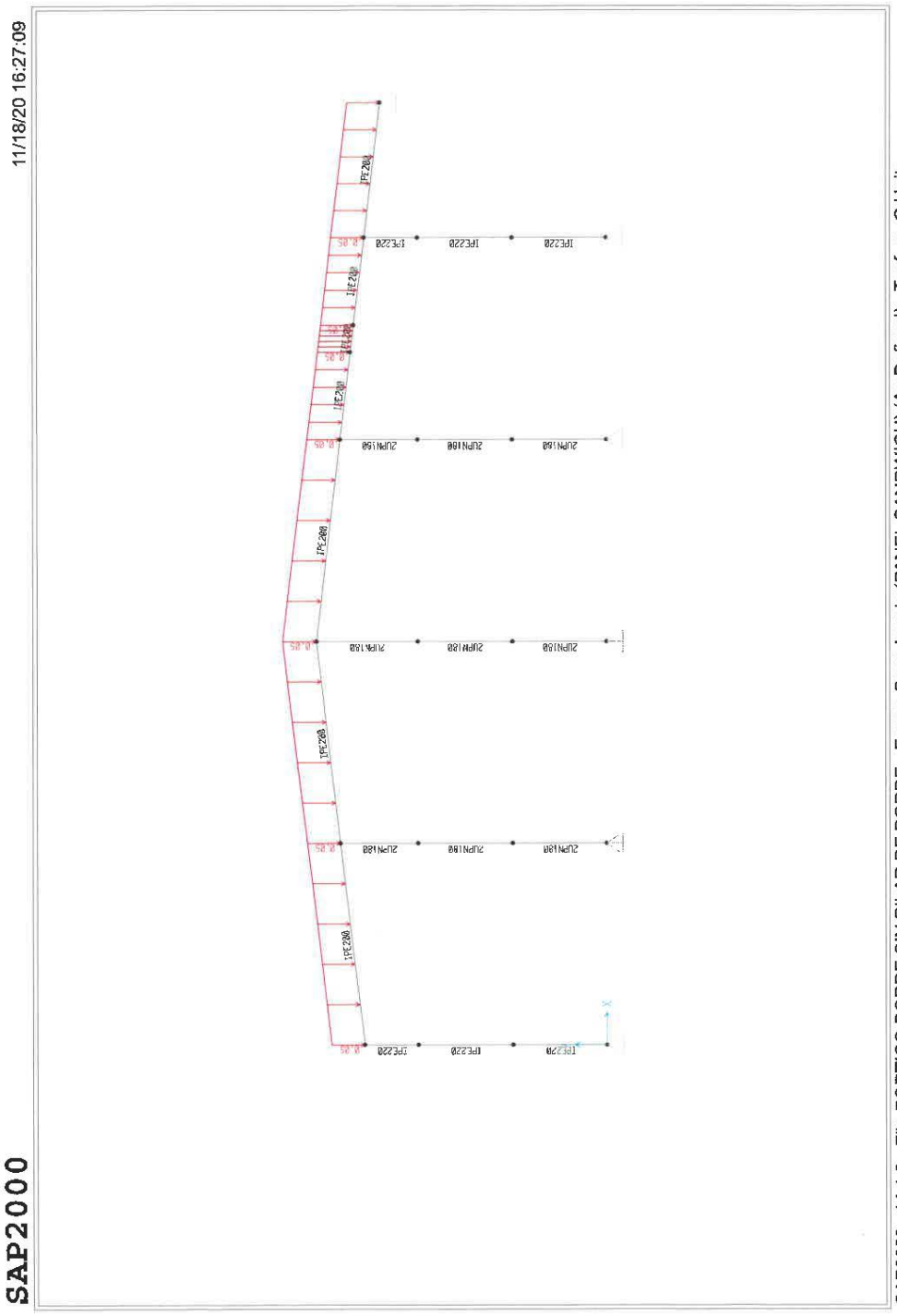

11/18/20 17:03:06
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

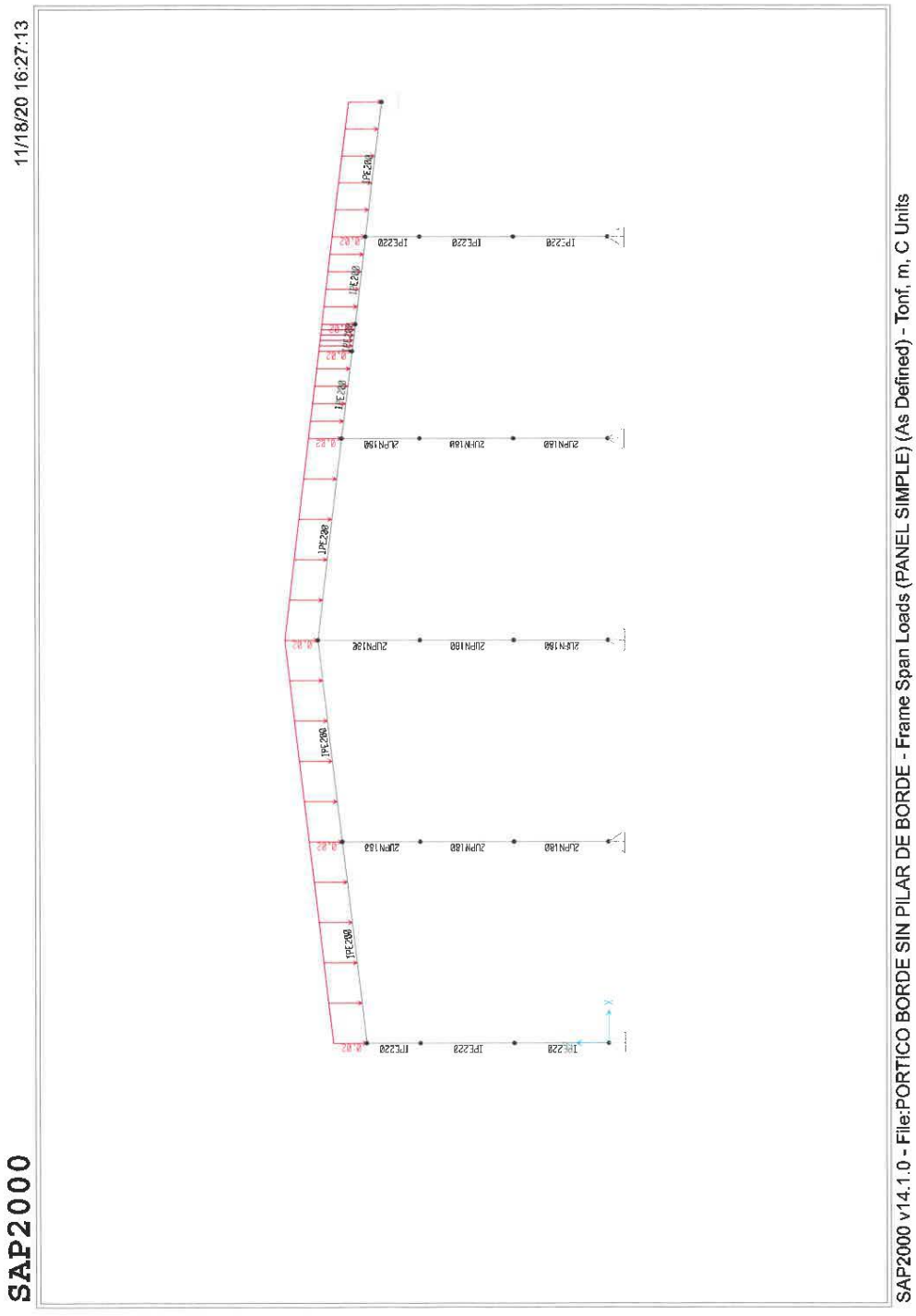

11/18/20 17:03:16
SAP2000
1,00
0,90
0,70
0,50
0,00
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
0,689
CUAD 60X40X4
0,626
CUAD60X40X4
0,682
CUAD60X40X4
0,002
CUAD60X40X4
0,491
CUAD60X40X4
0,682
CUAD60X40X4
0,689

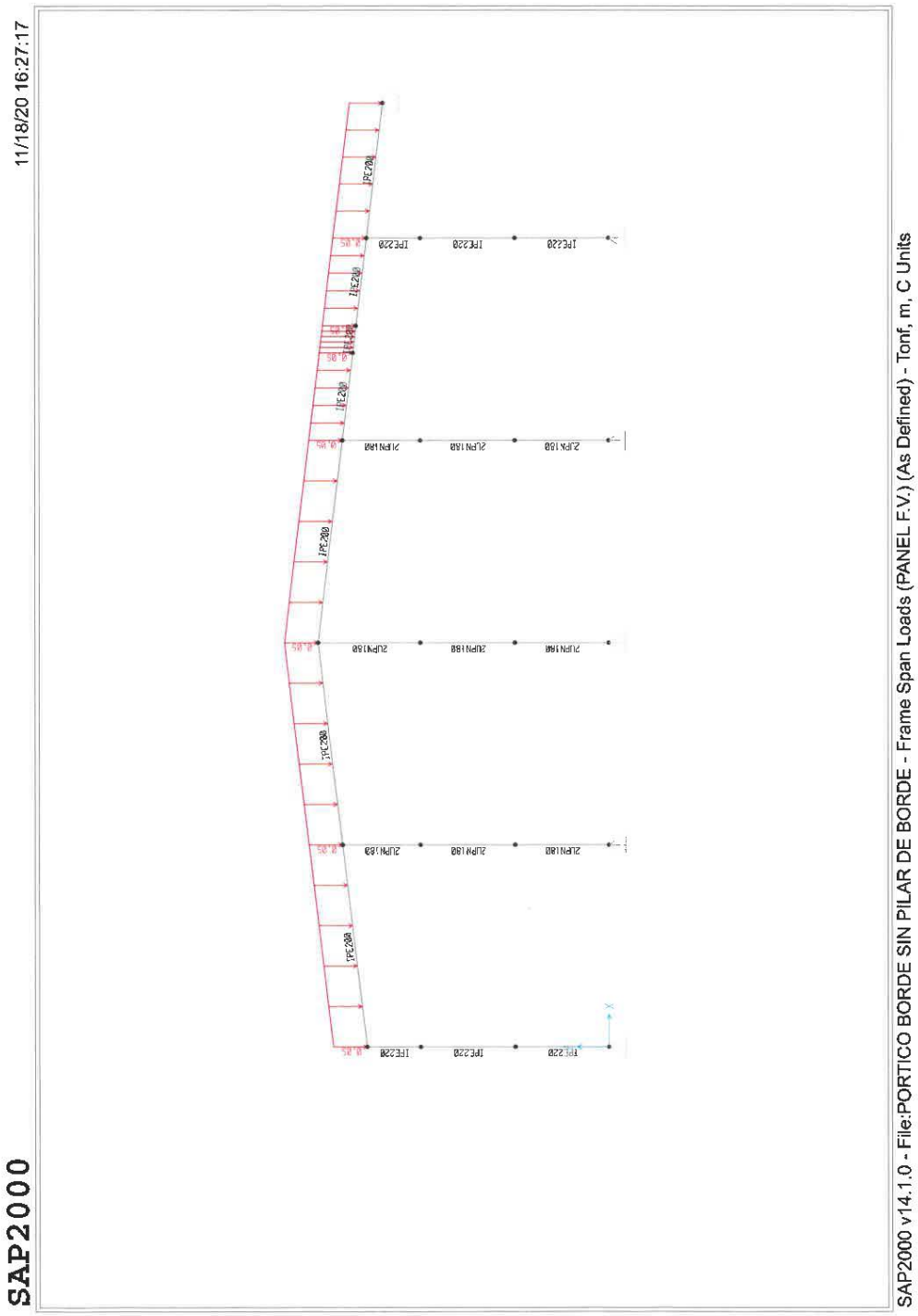
11.- COMPROBACIÓN DEL PÓRTICO LATERAL

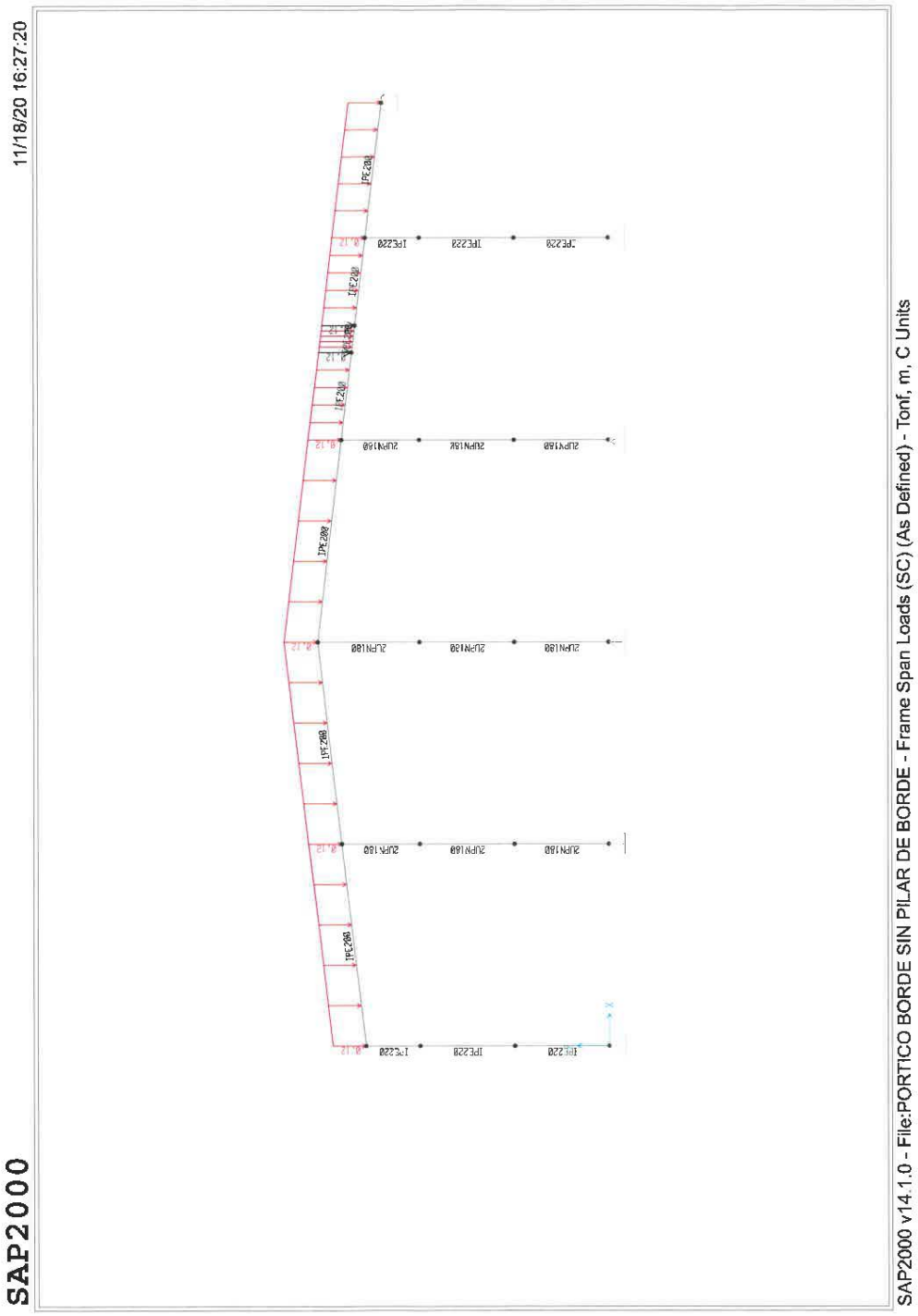
A continuación se procede a la comprobación del pórtico lateral de la nave presentándose las gráficas correspondientes.

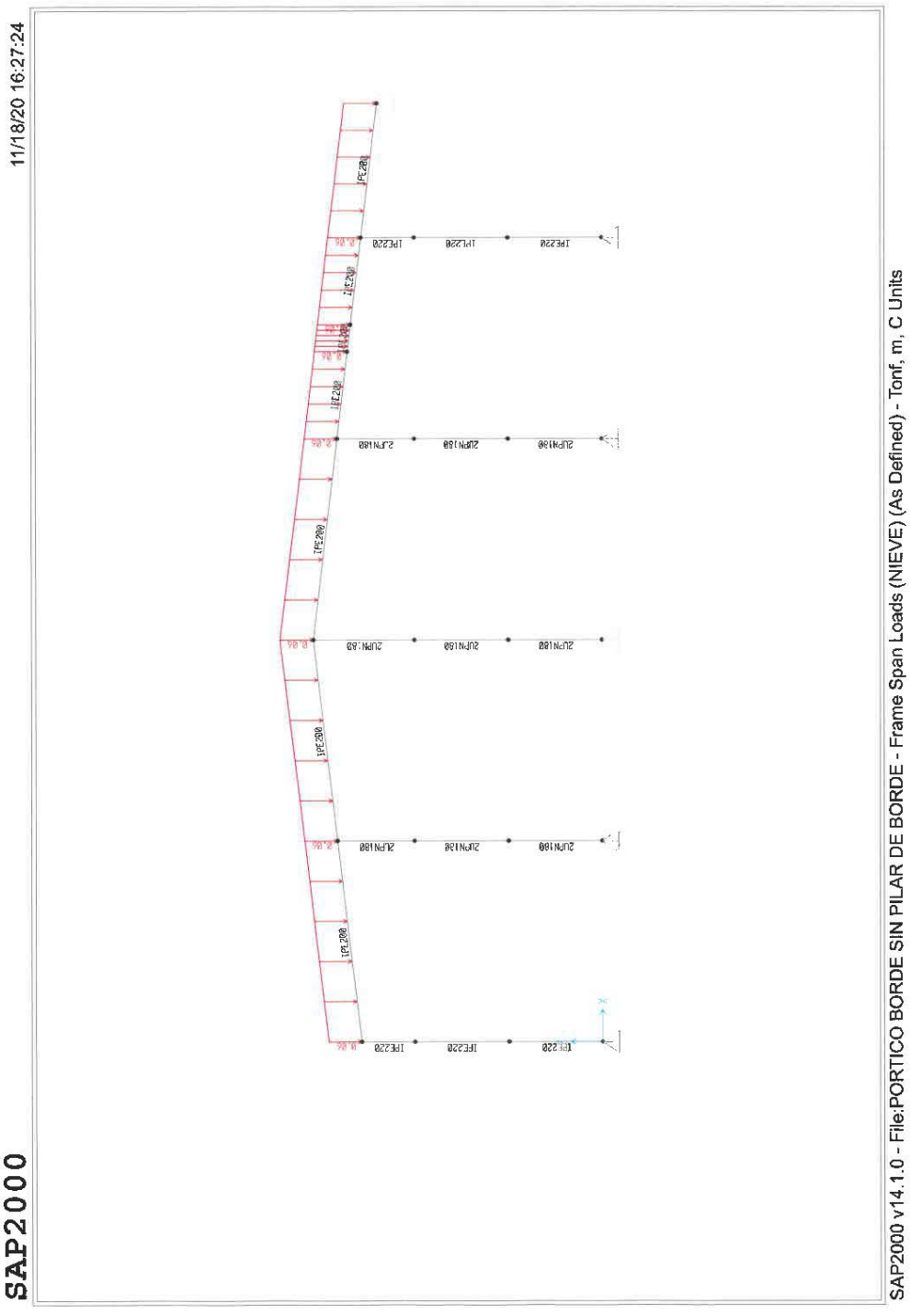

11/18/20 16:26:58
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

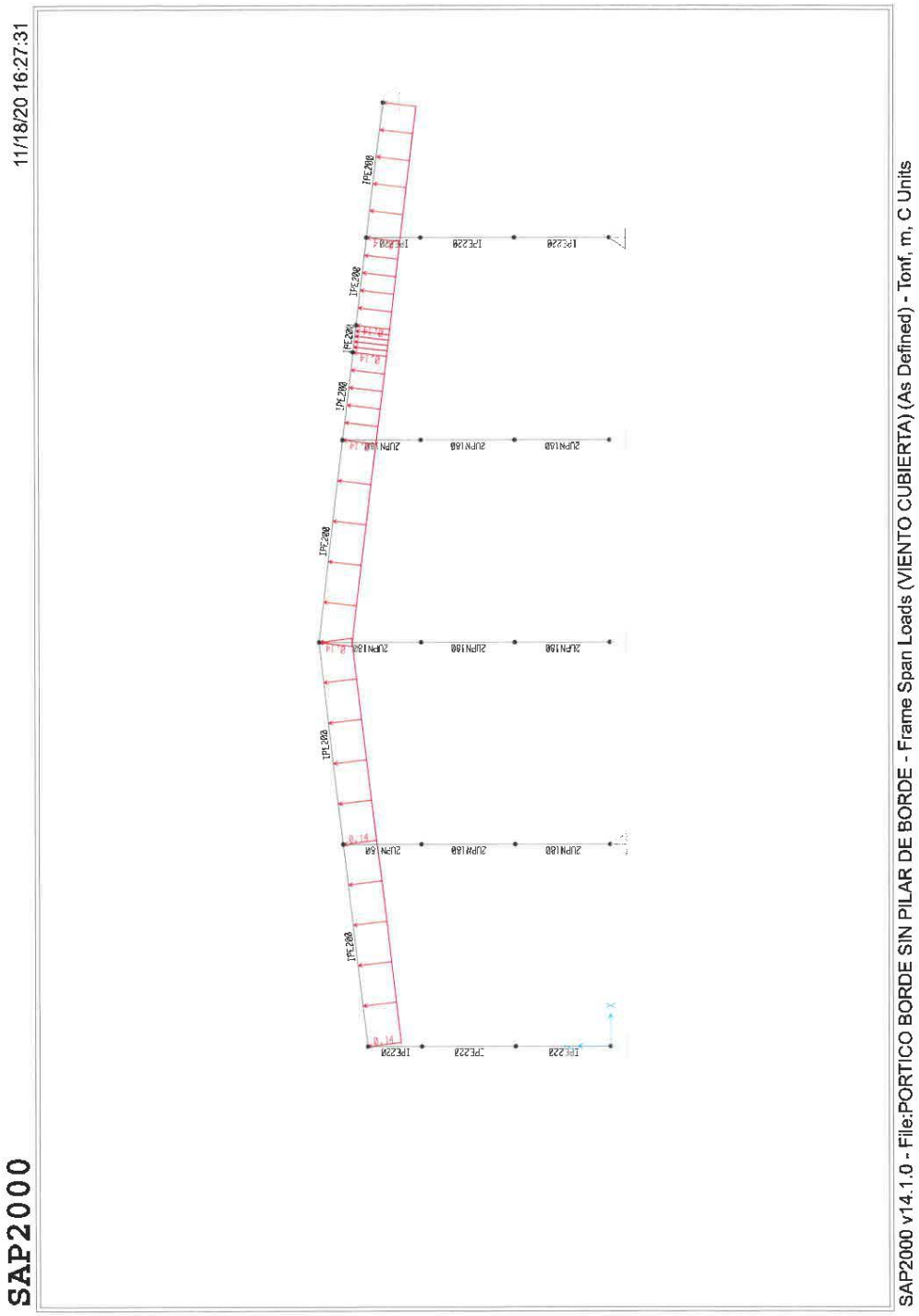

11/18/20 16:27:09
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

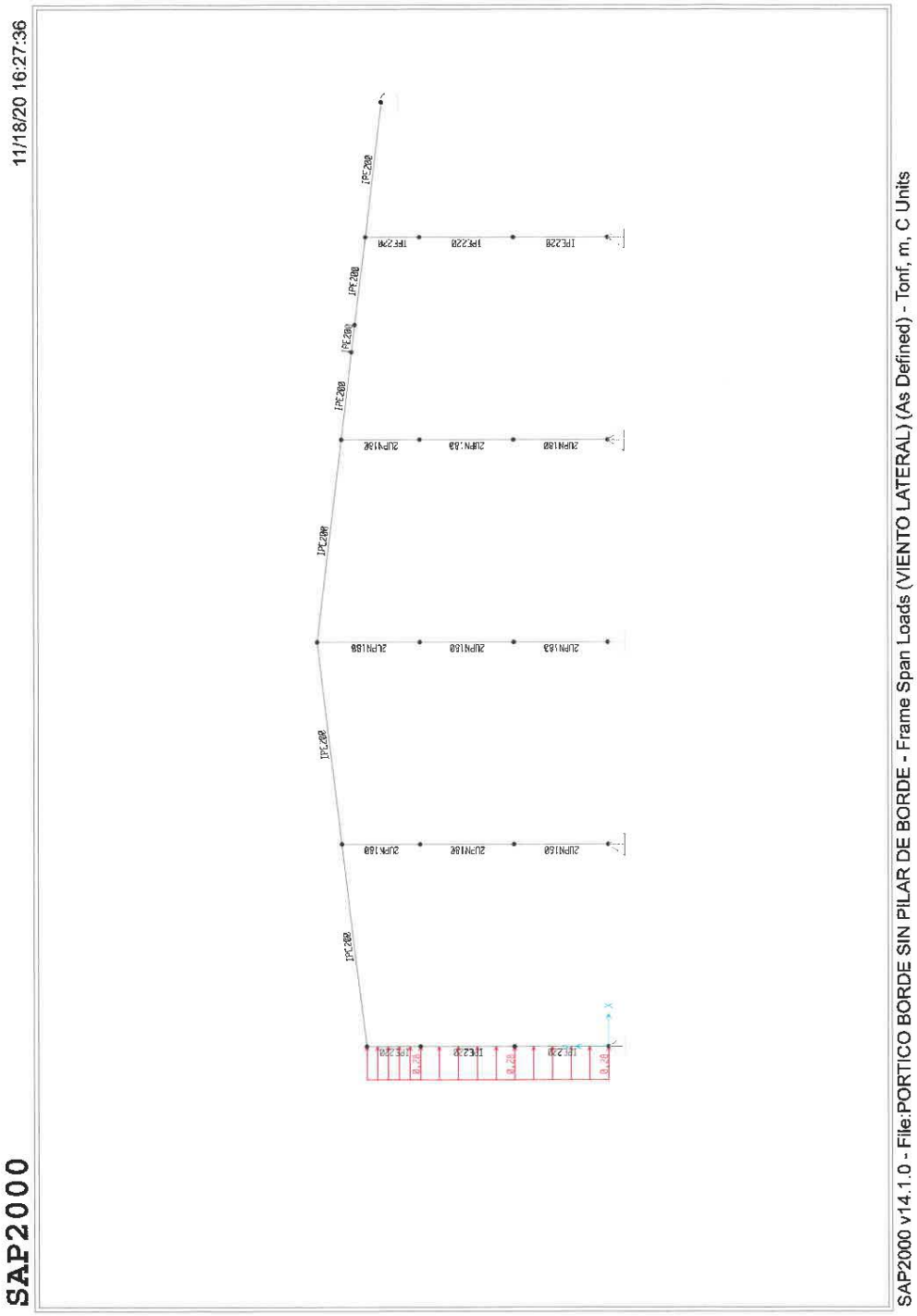

11/18/20 16:27:13
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

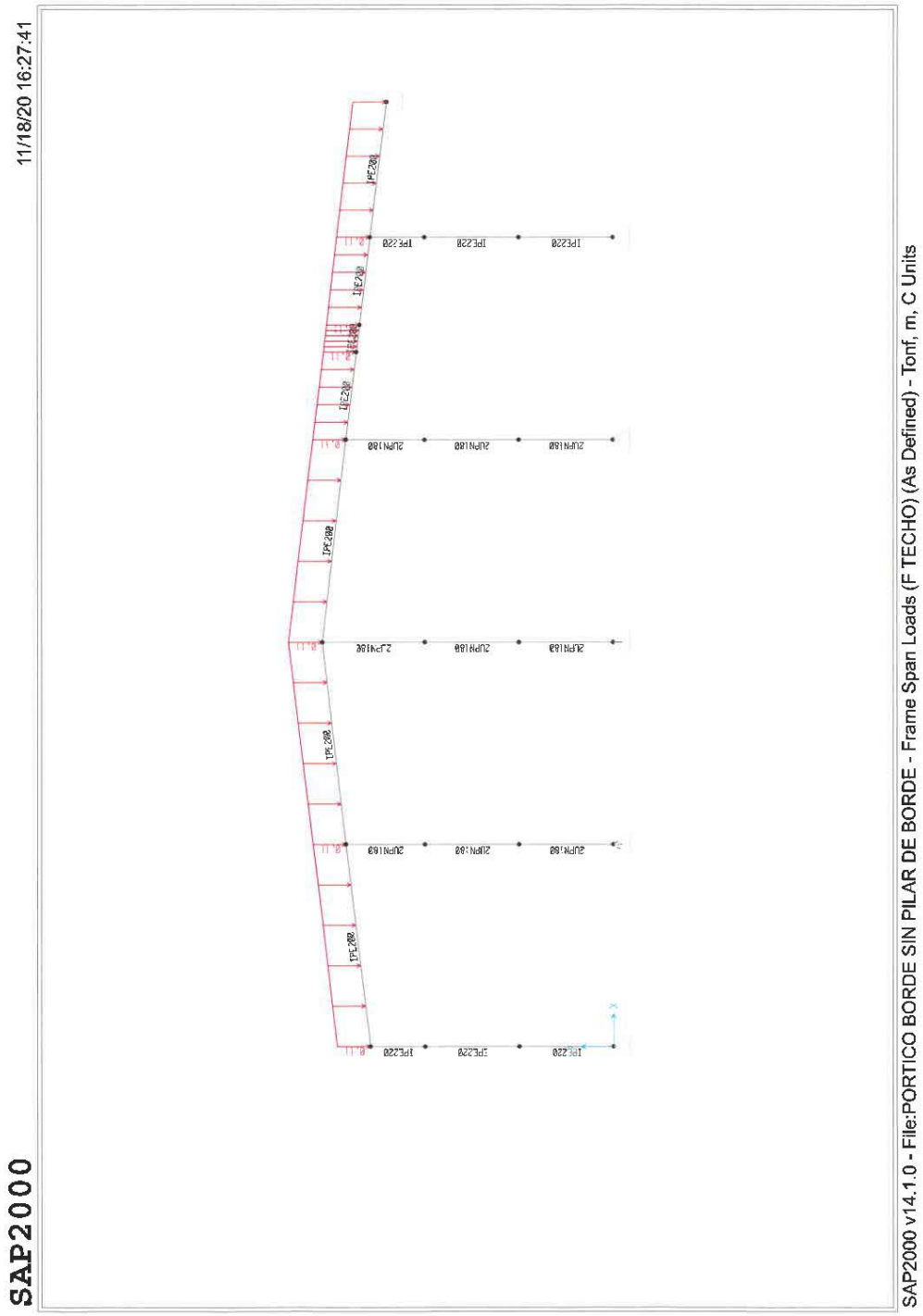

11/18/20 16:27:17
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

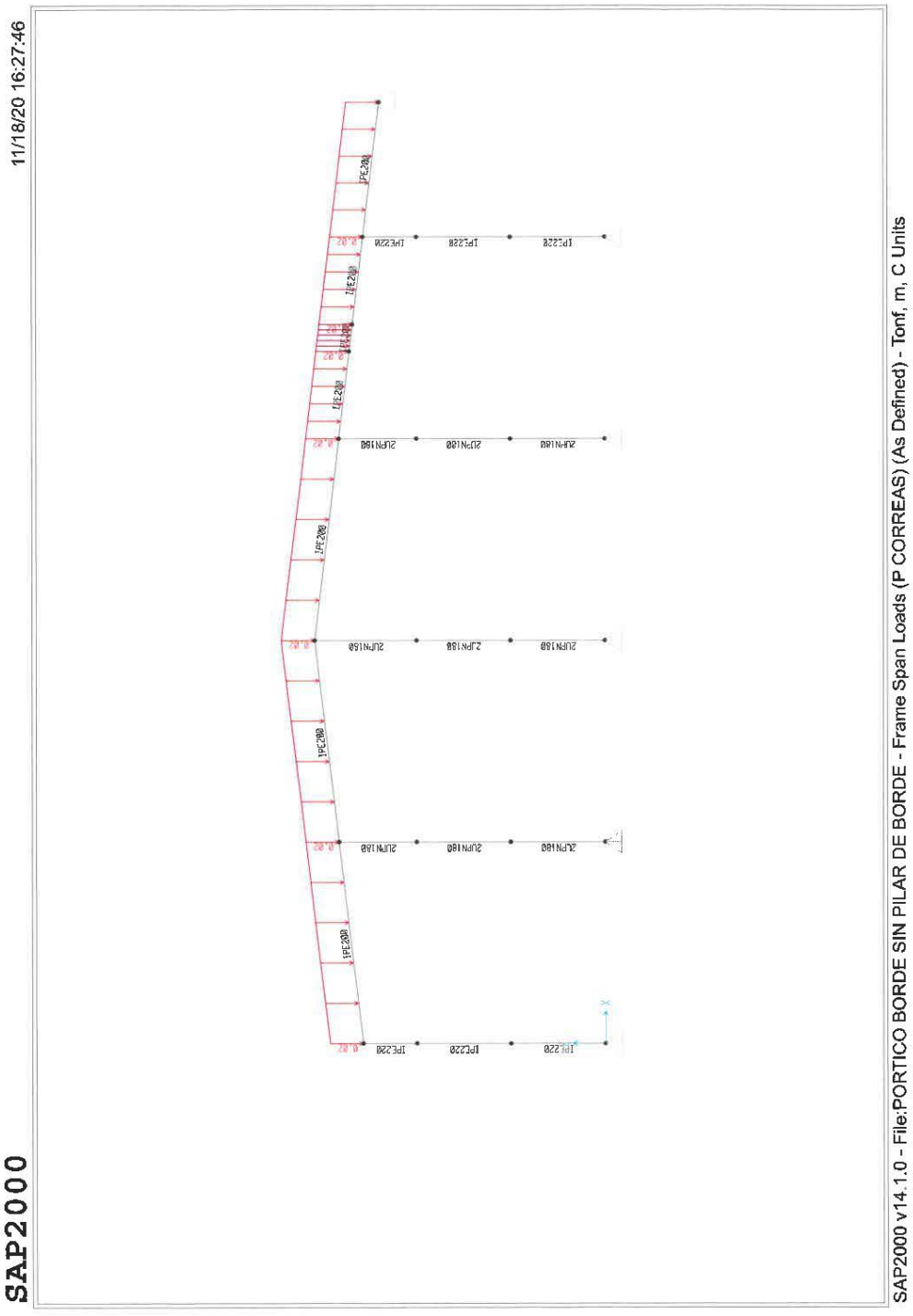

11/18/20 16:27:20
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

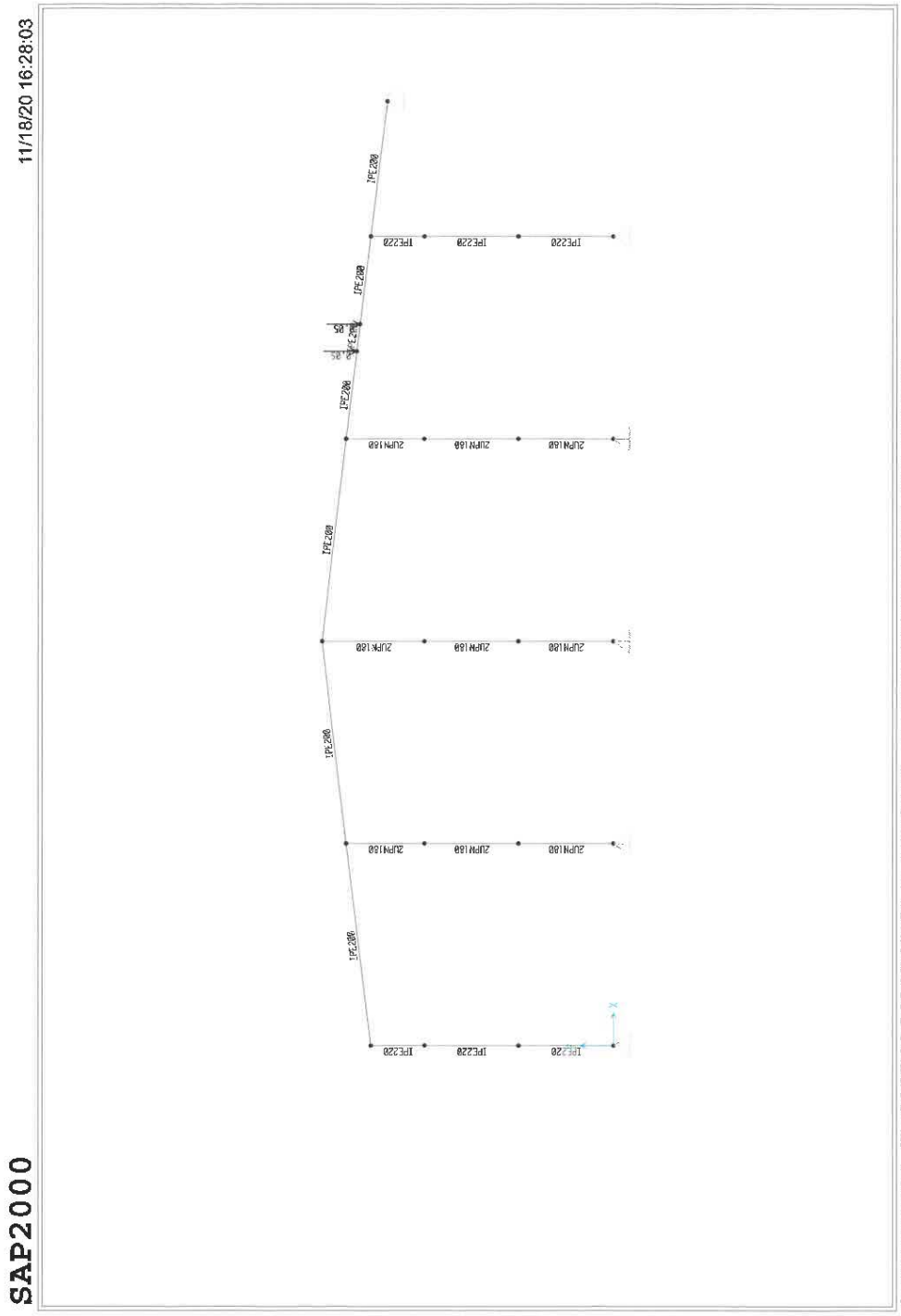

11/18/20 16:27:24
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

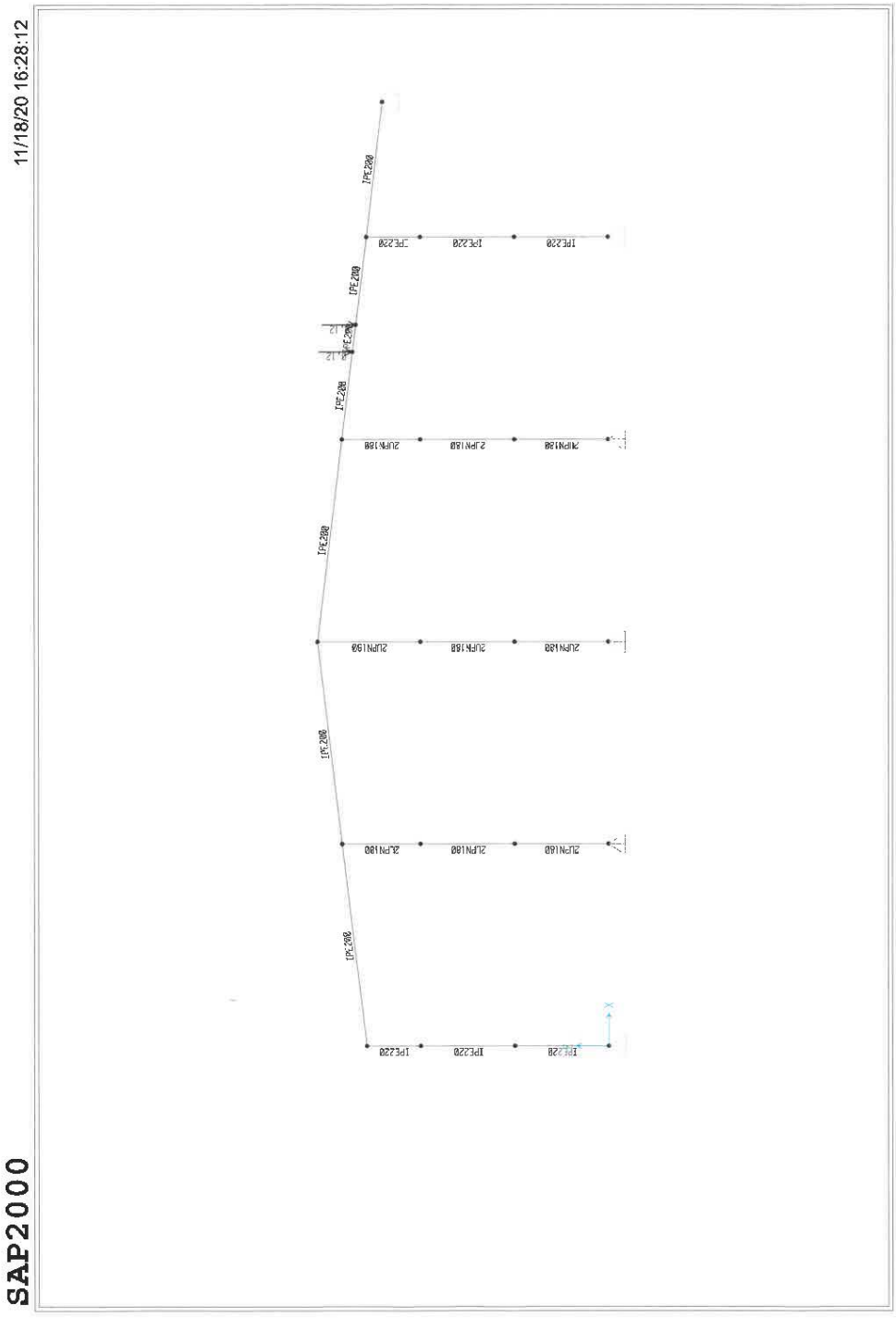

11/18/20 16:27:31
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units

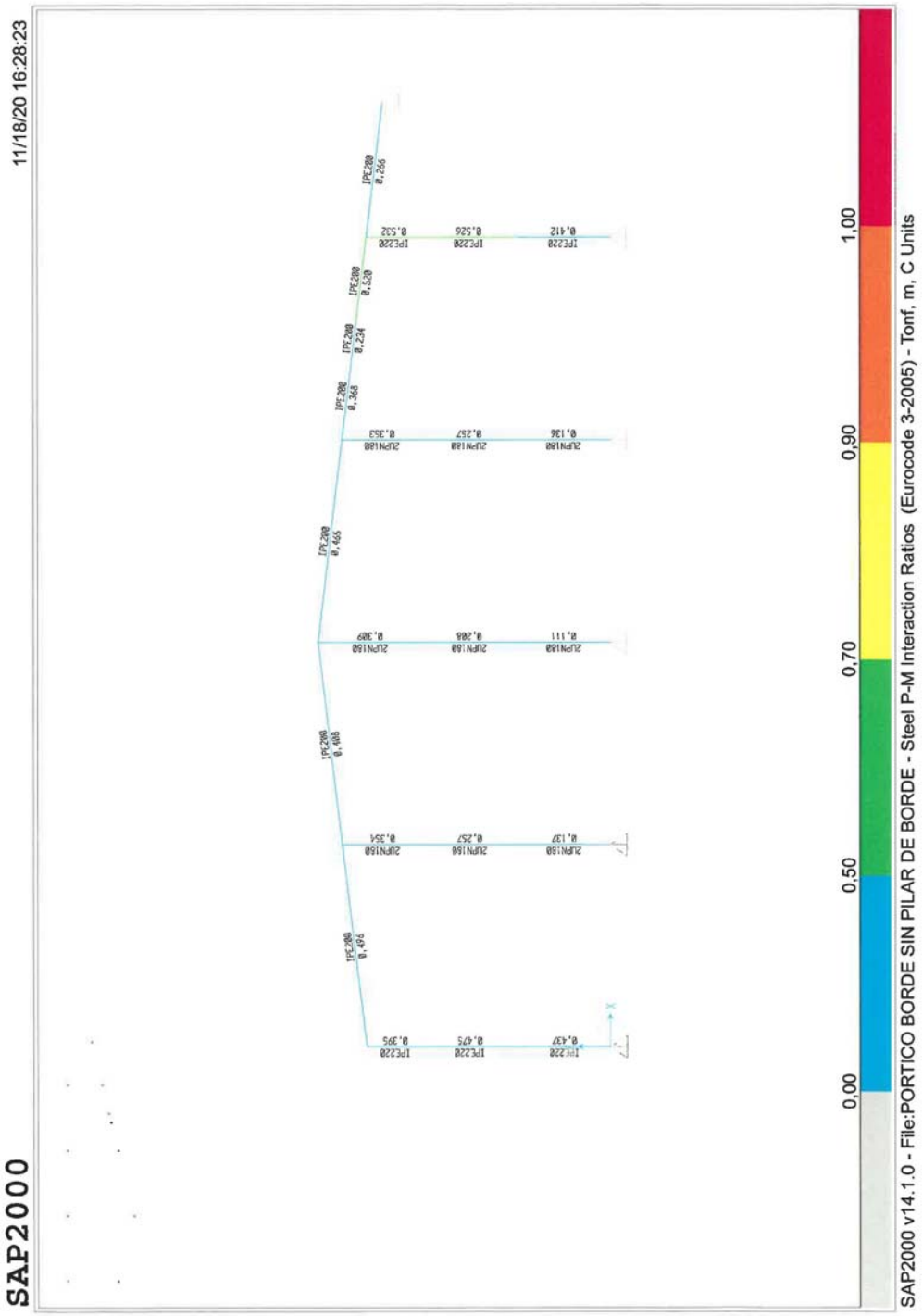

11/18/20 16:27:36
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:27:41
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:27:46
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:28:03
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

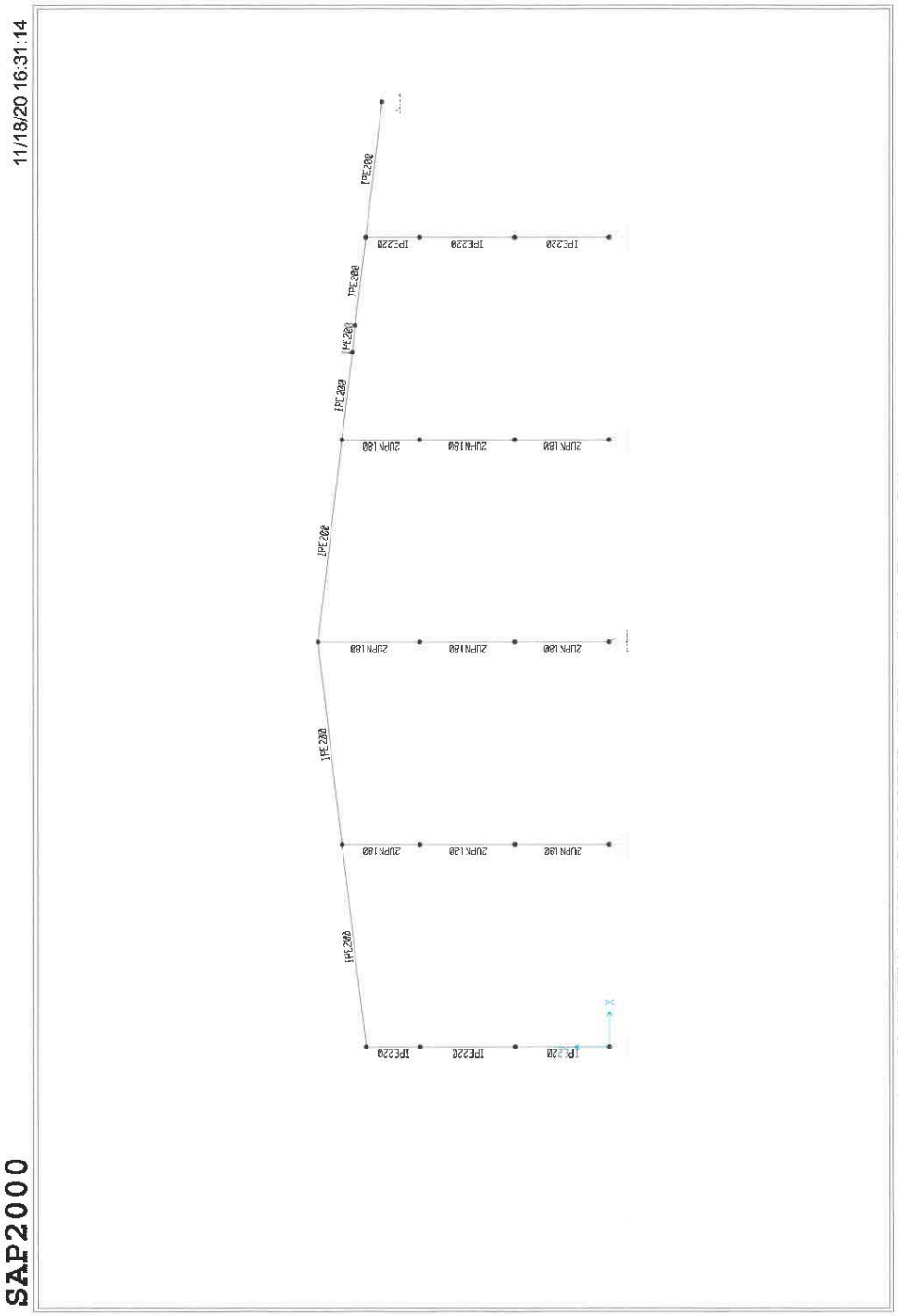

11/18/20 16:28:12
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

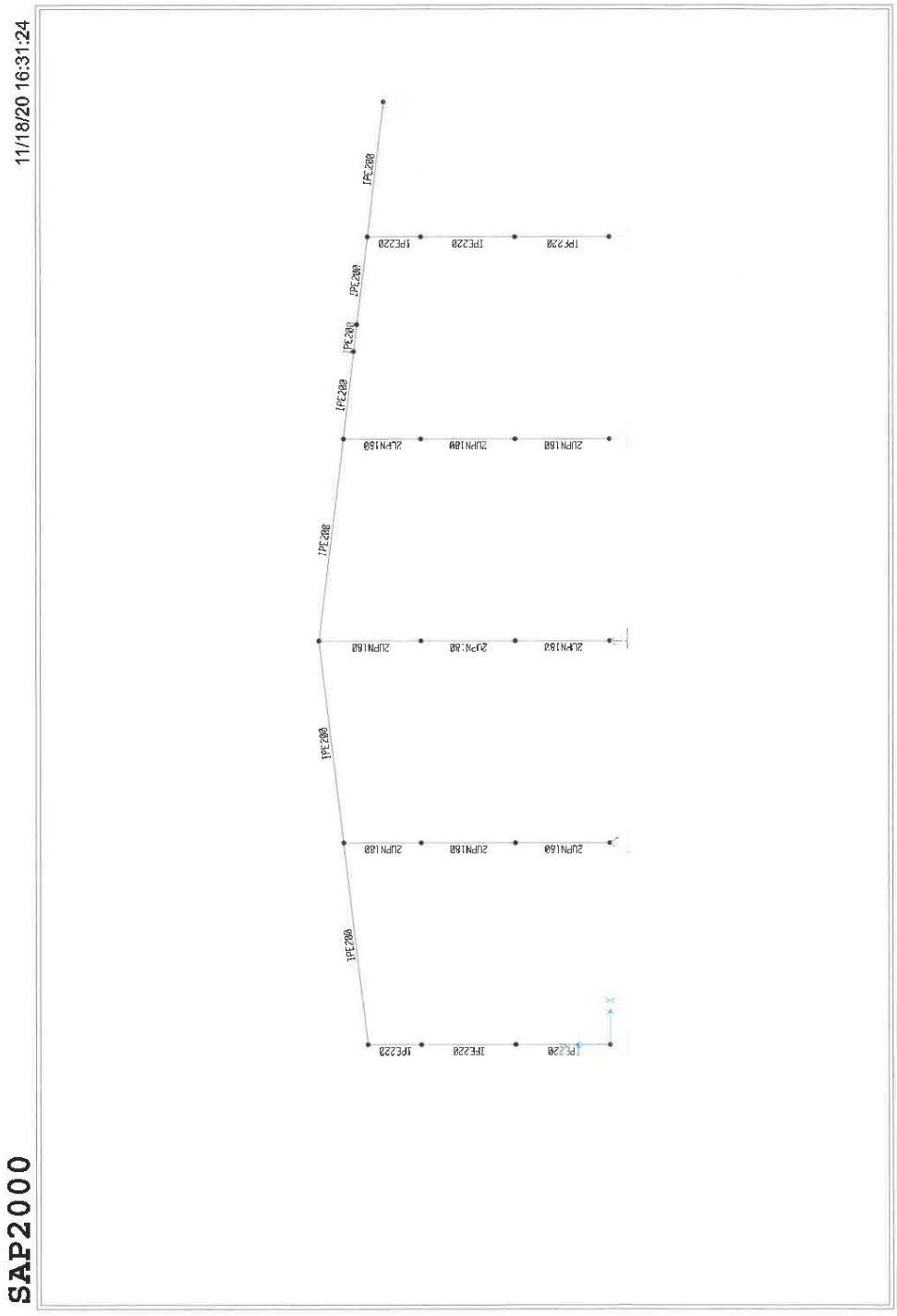

11/18/20 16:28:23
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO BORDE SIN PILAR DE BORDE - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00

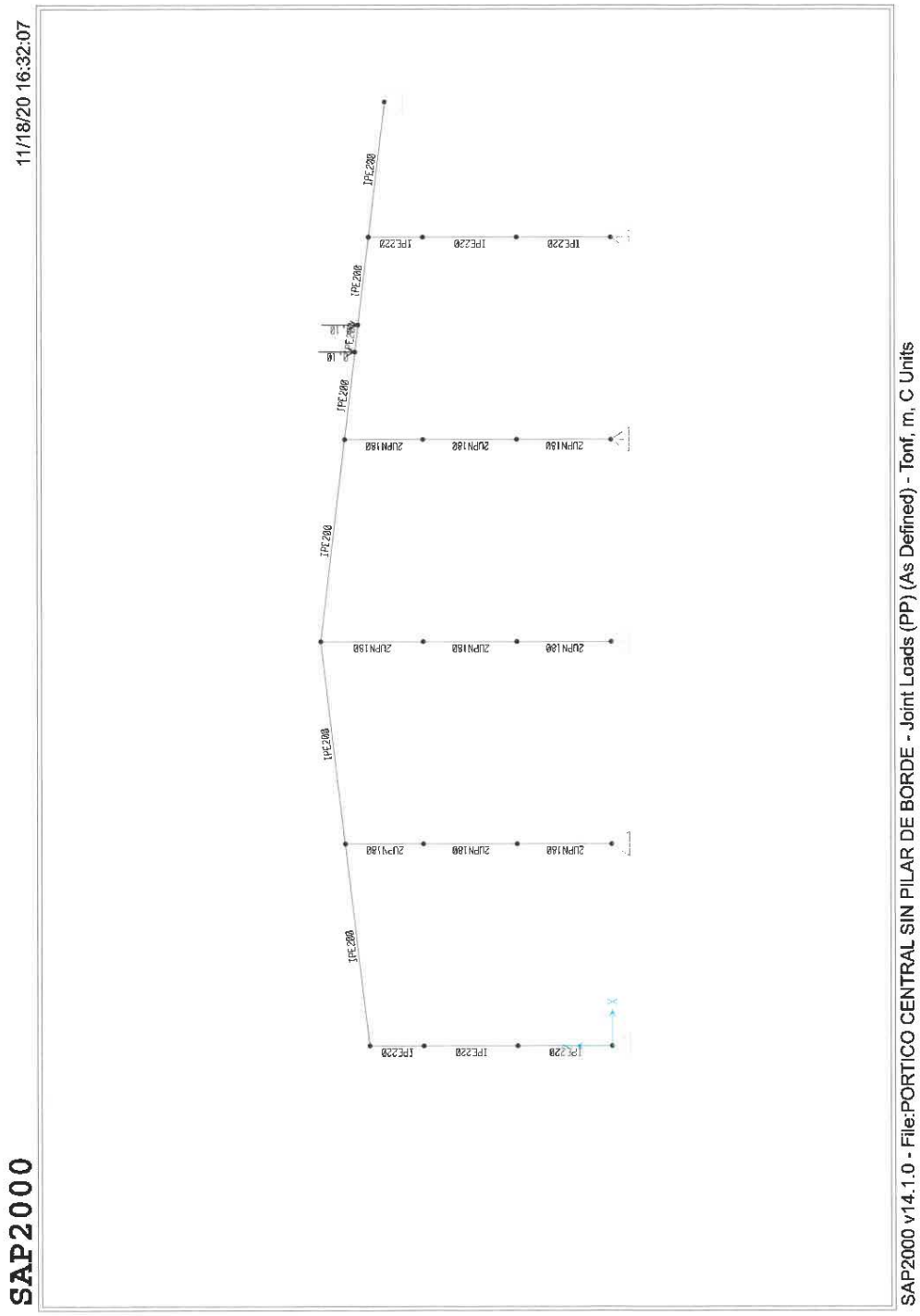
Como se puede observar el pórtico lateral posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

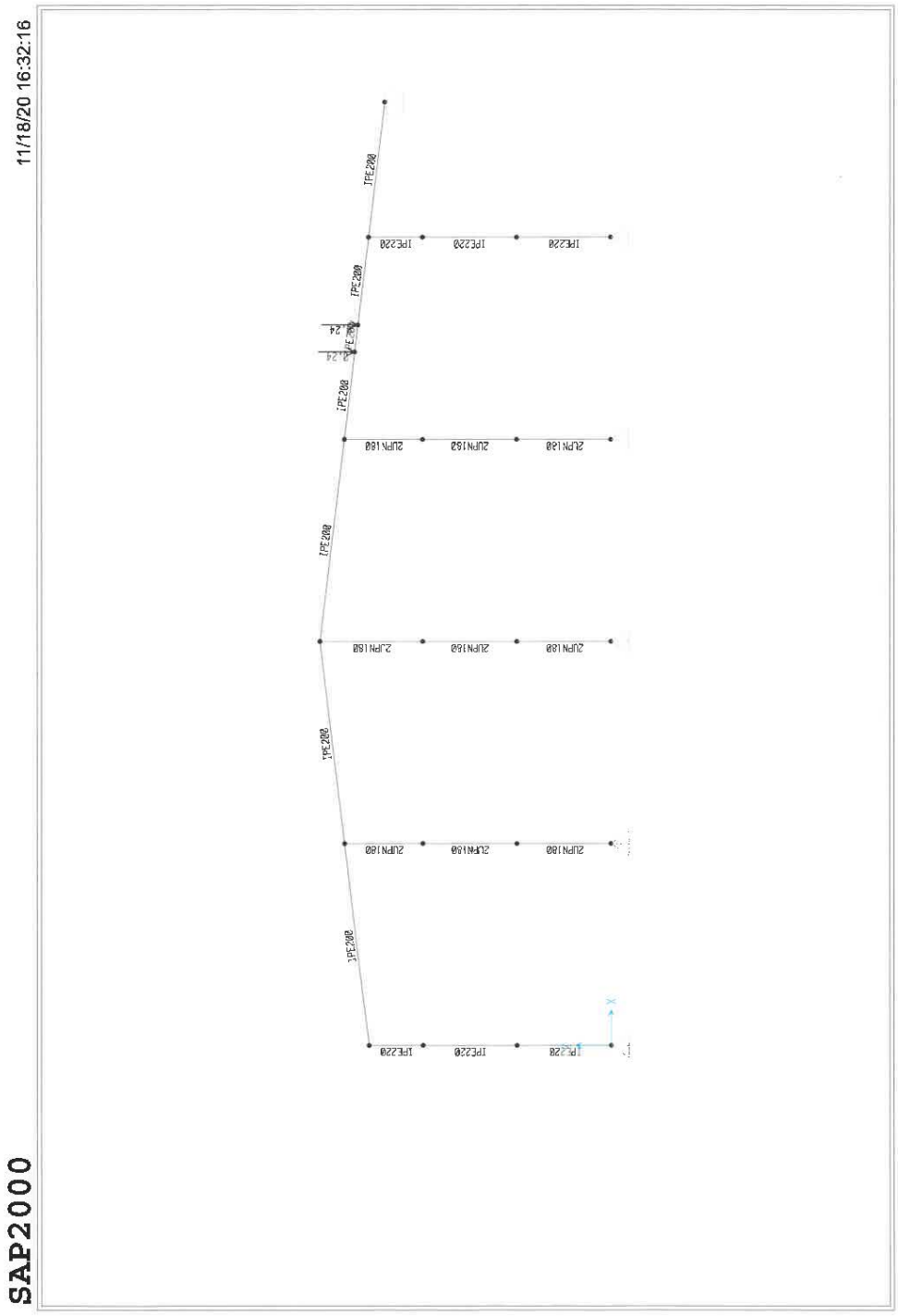
12.- COMPROBACION PÓRTICO CENTRAL

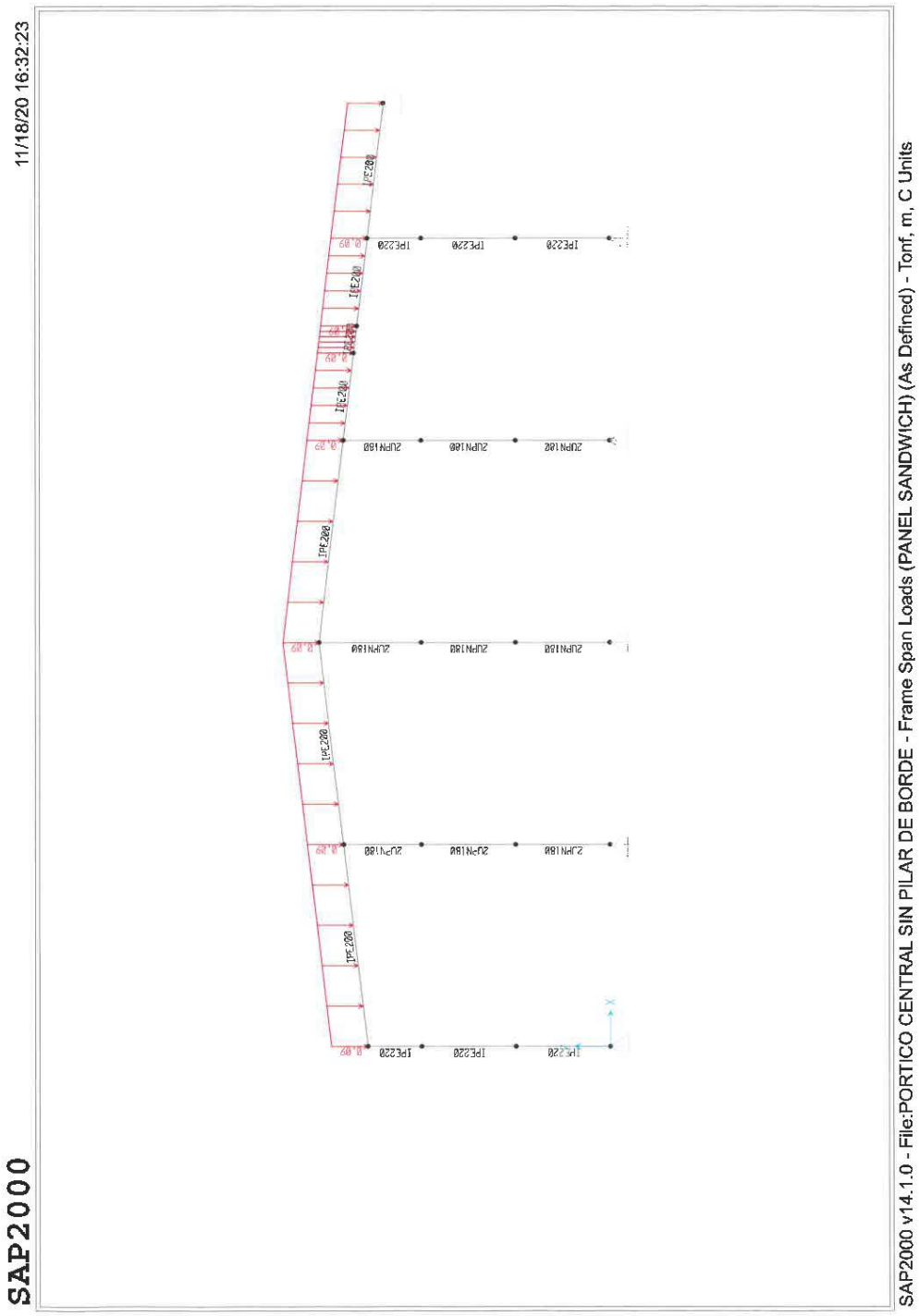
A continuación se procede a comprobar el pórtico central para el nuevo estado de cargas y se adjuntan las gráficas correspondientes.

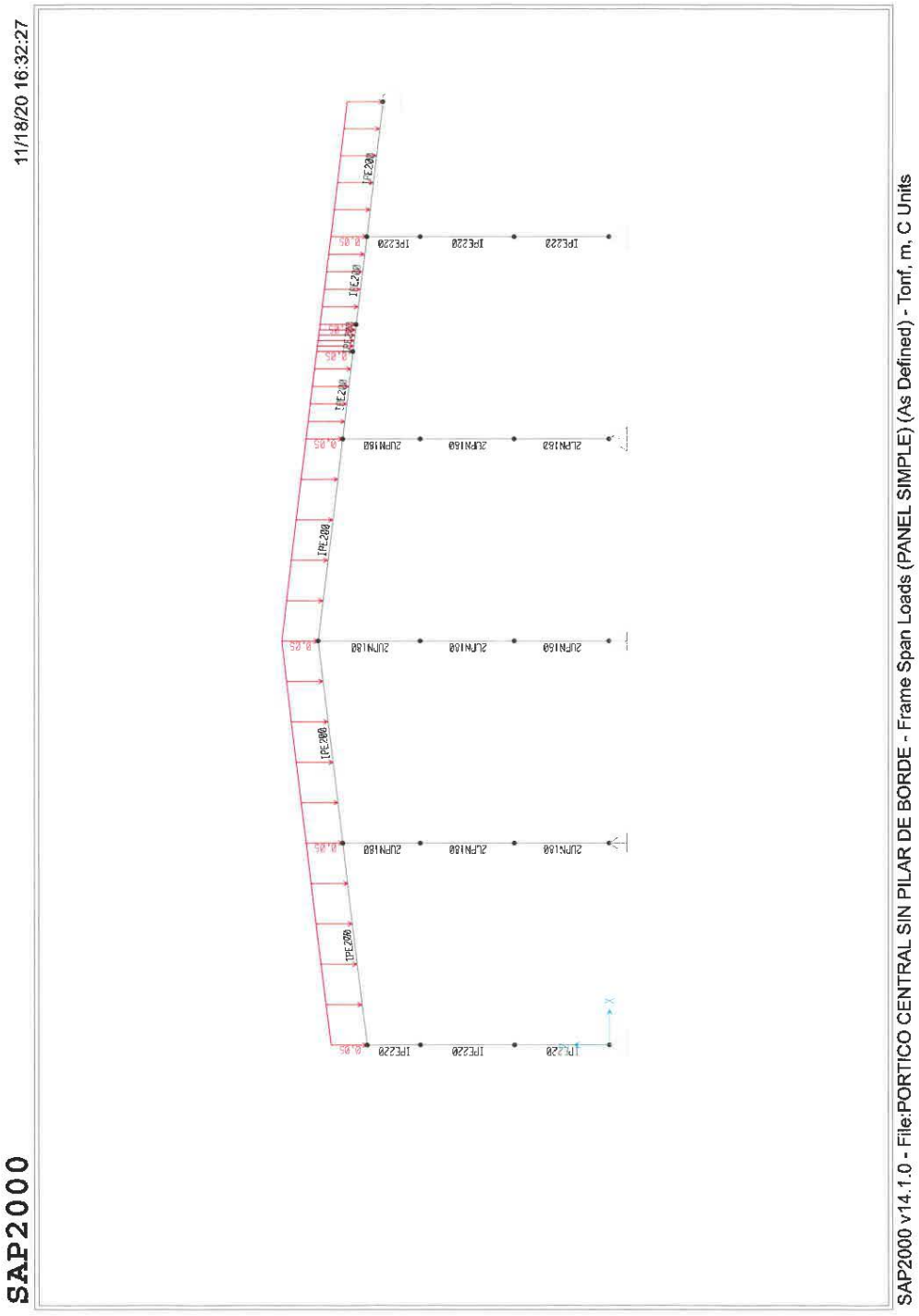

11/18/20 16:31:14
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

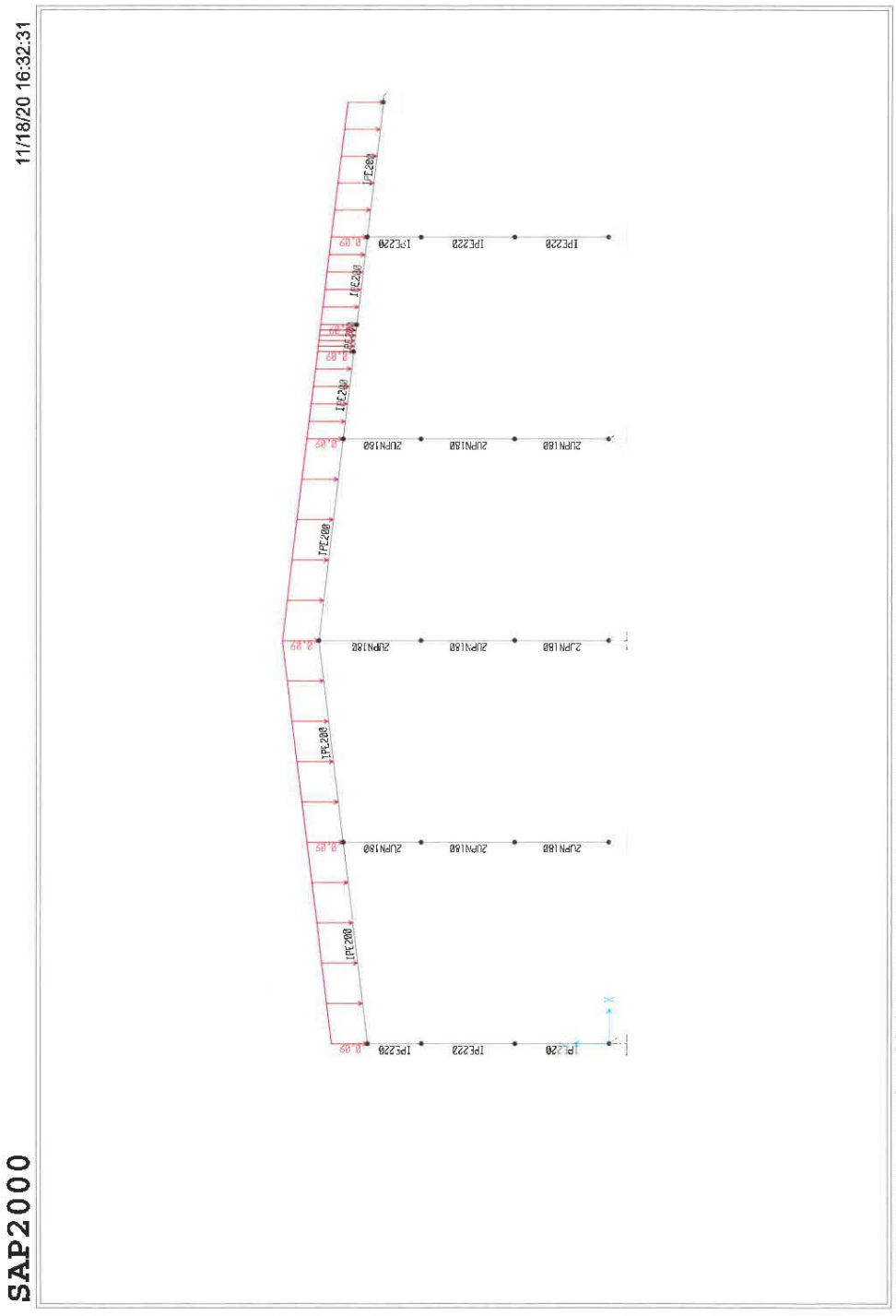

11/18/20 16:31:24
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

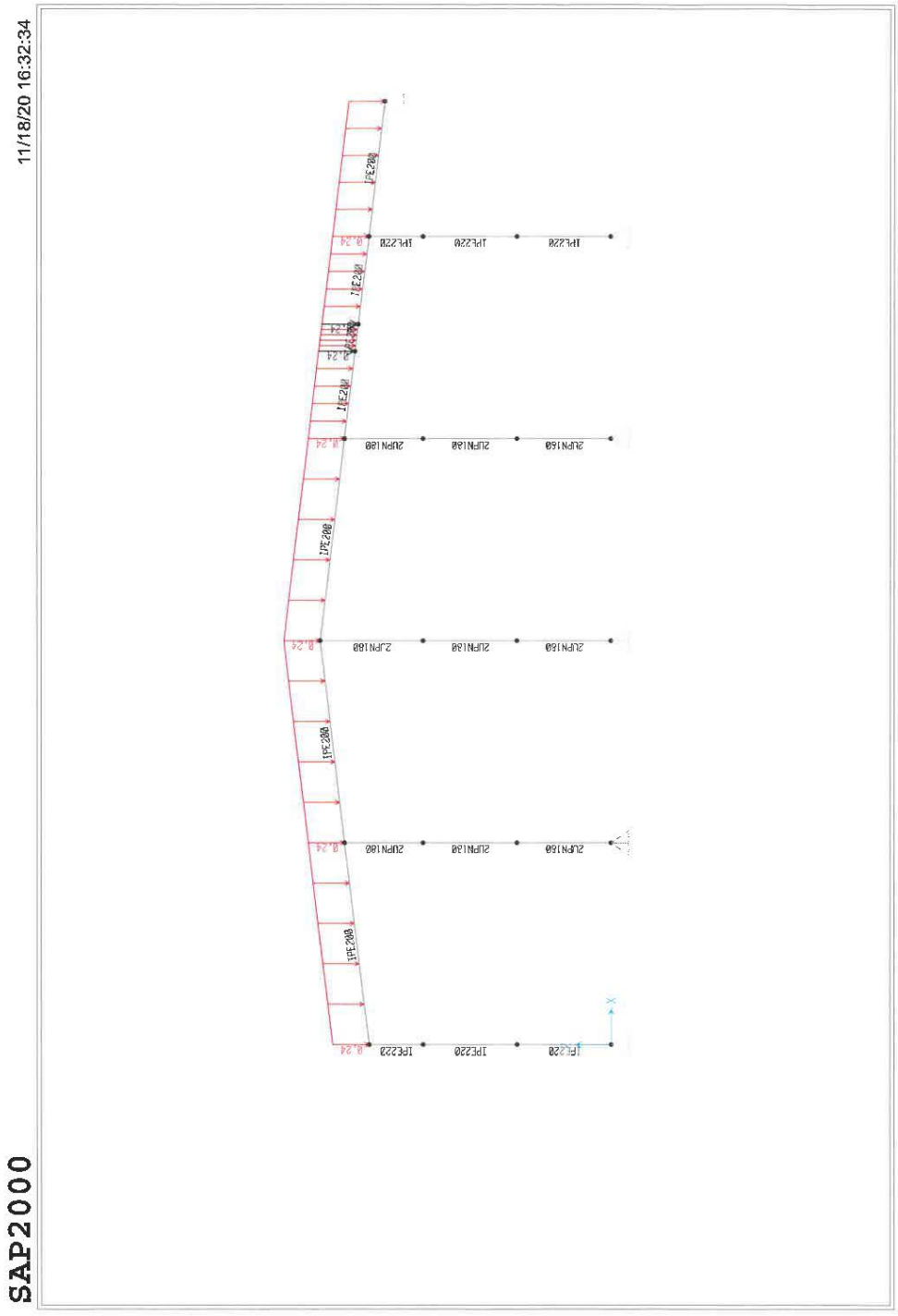

11/18/20 16:32:07
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

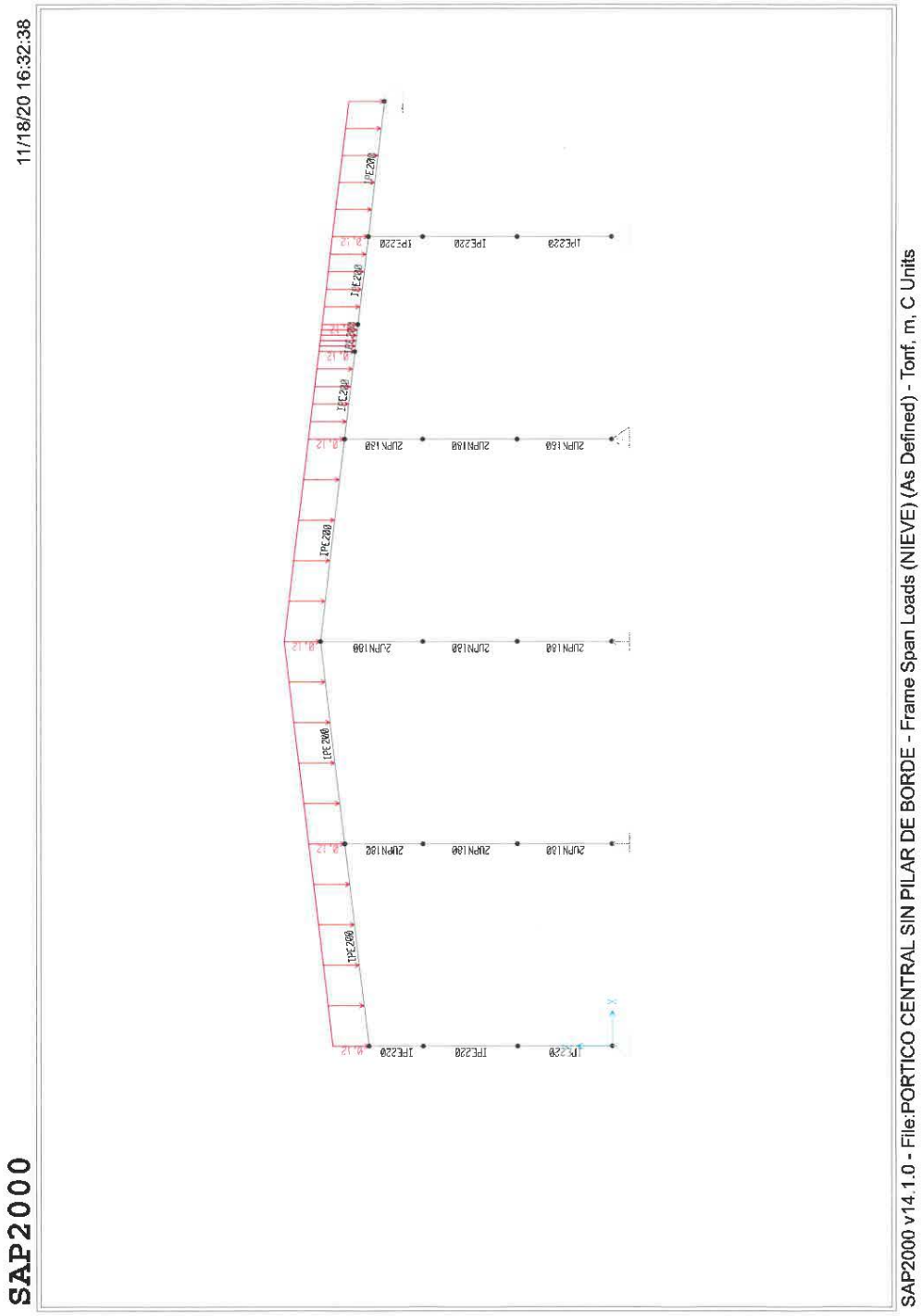

11/18/20 16:32:16
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

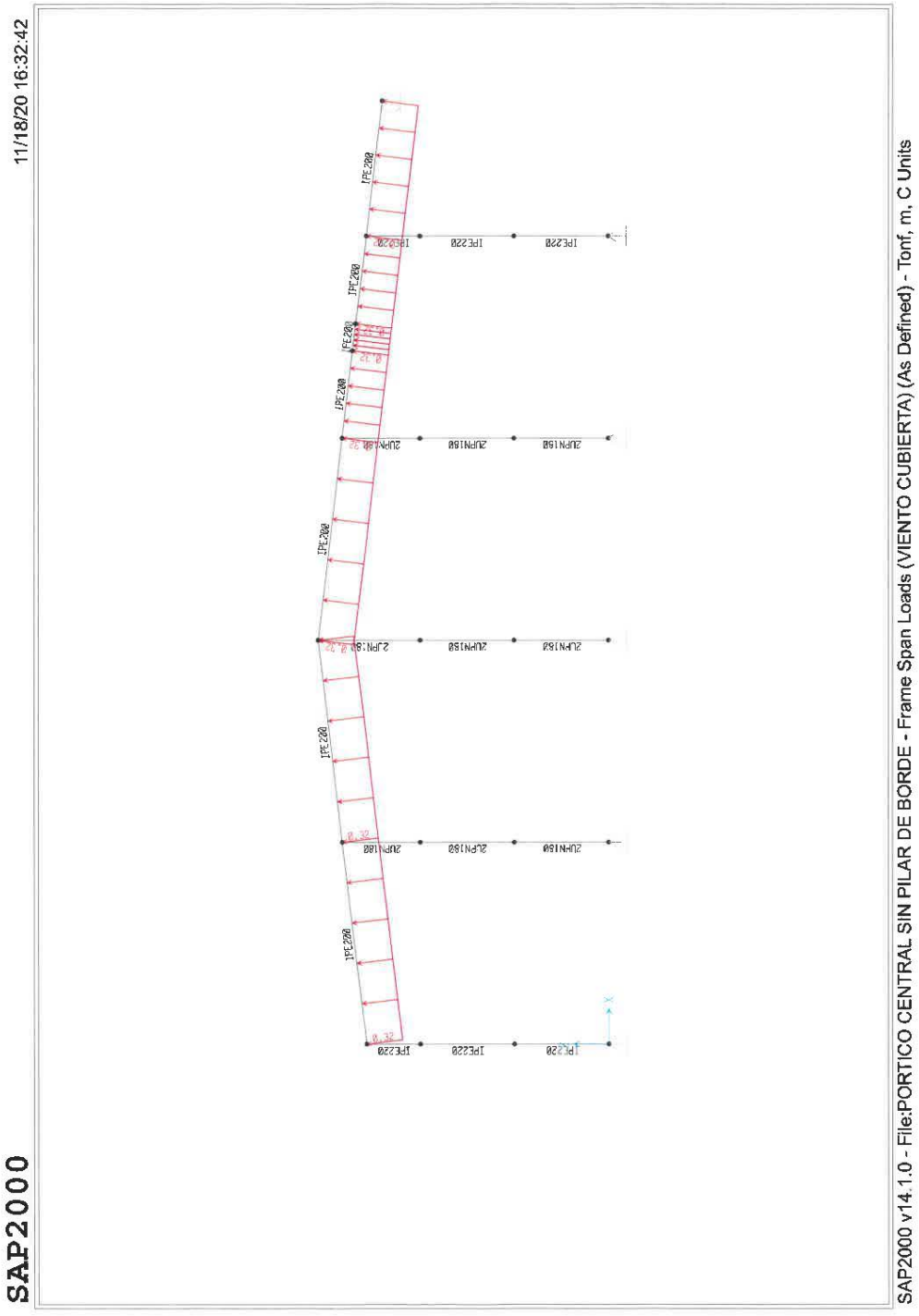

11/18/20 16:32:23
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

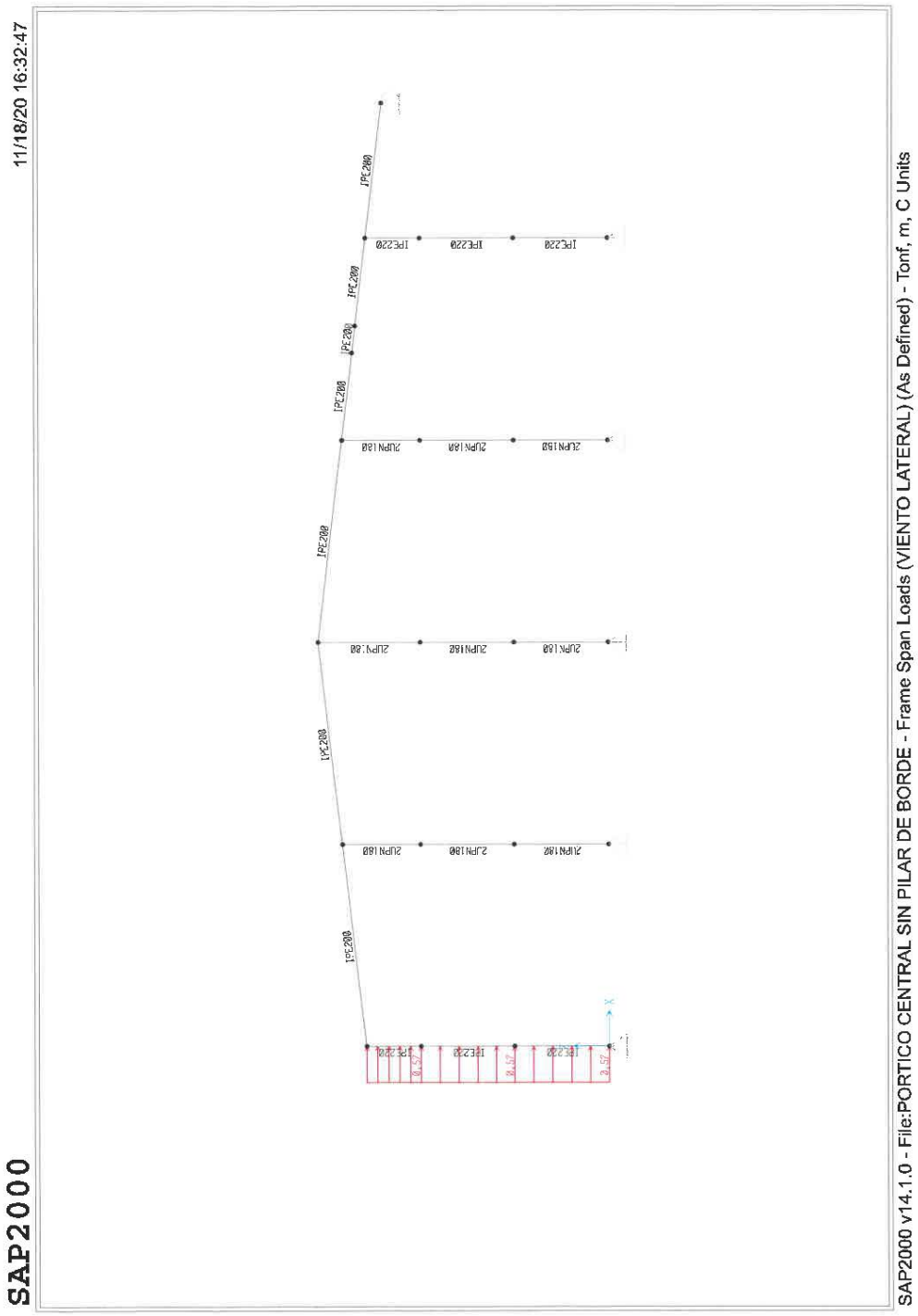

11/18/20 16:32:27
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

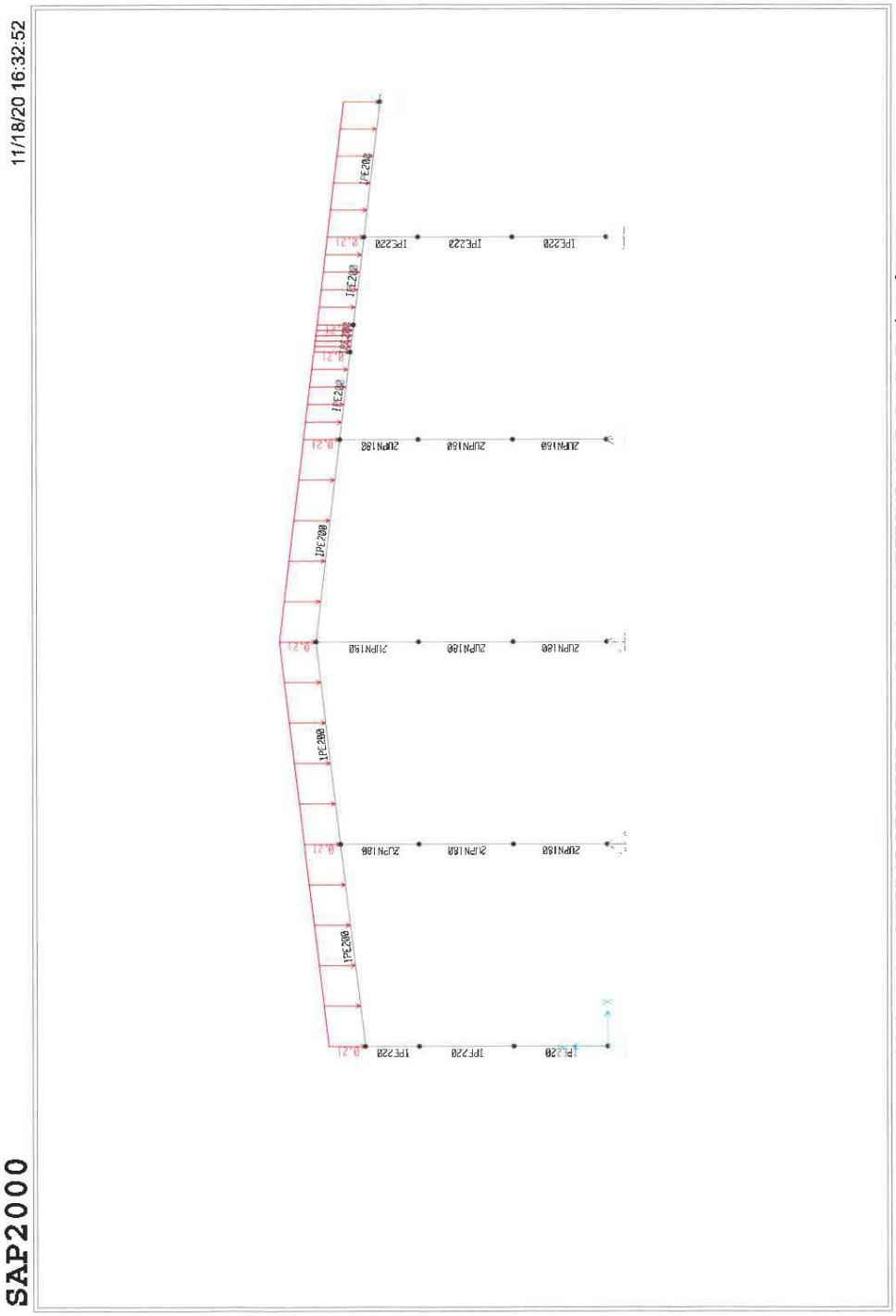

11/18/20 16:32:31
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

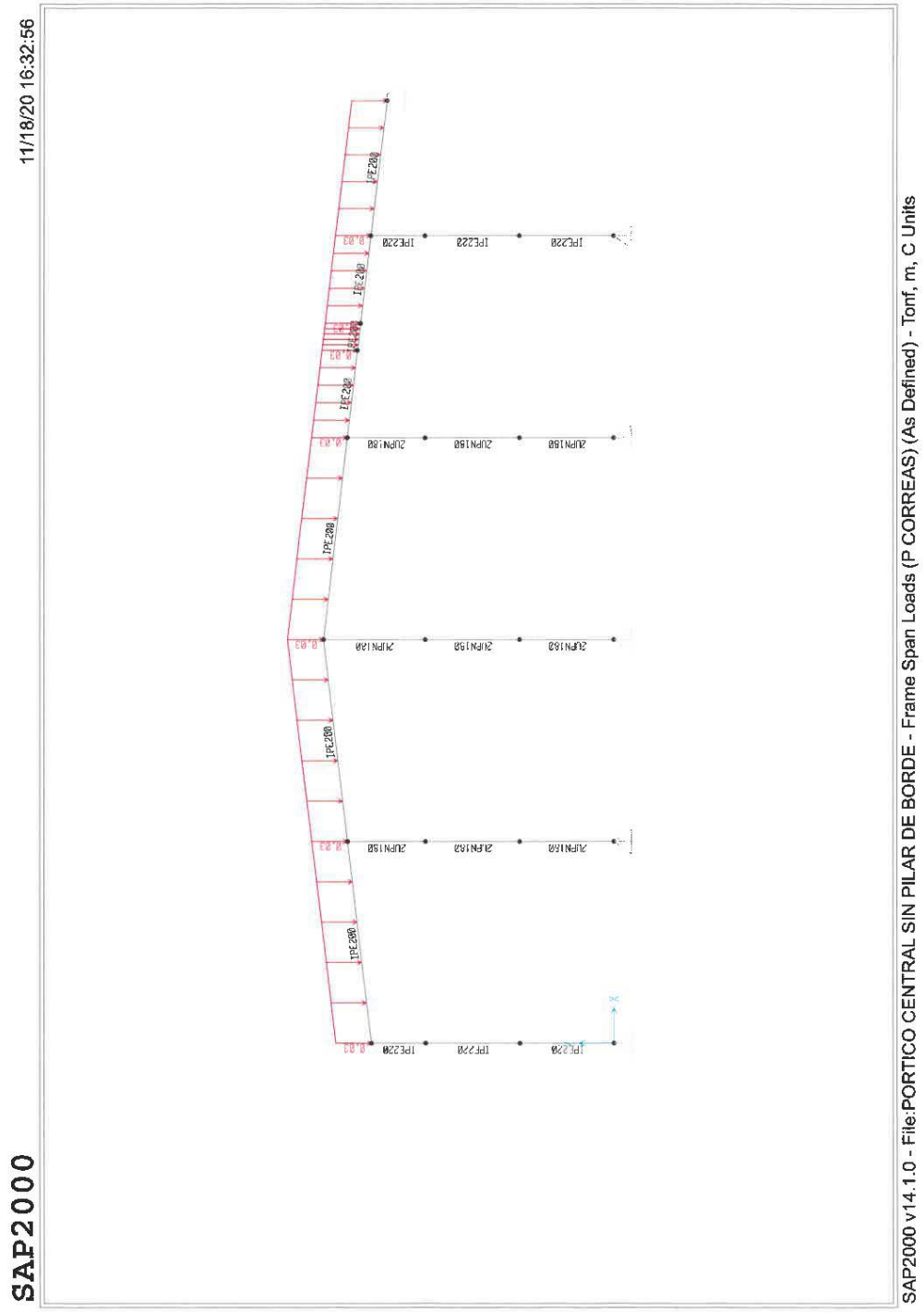

11/18/20 16:32:34
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

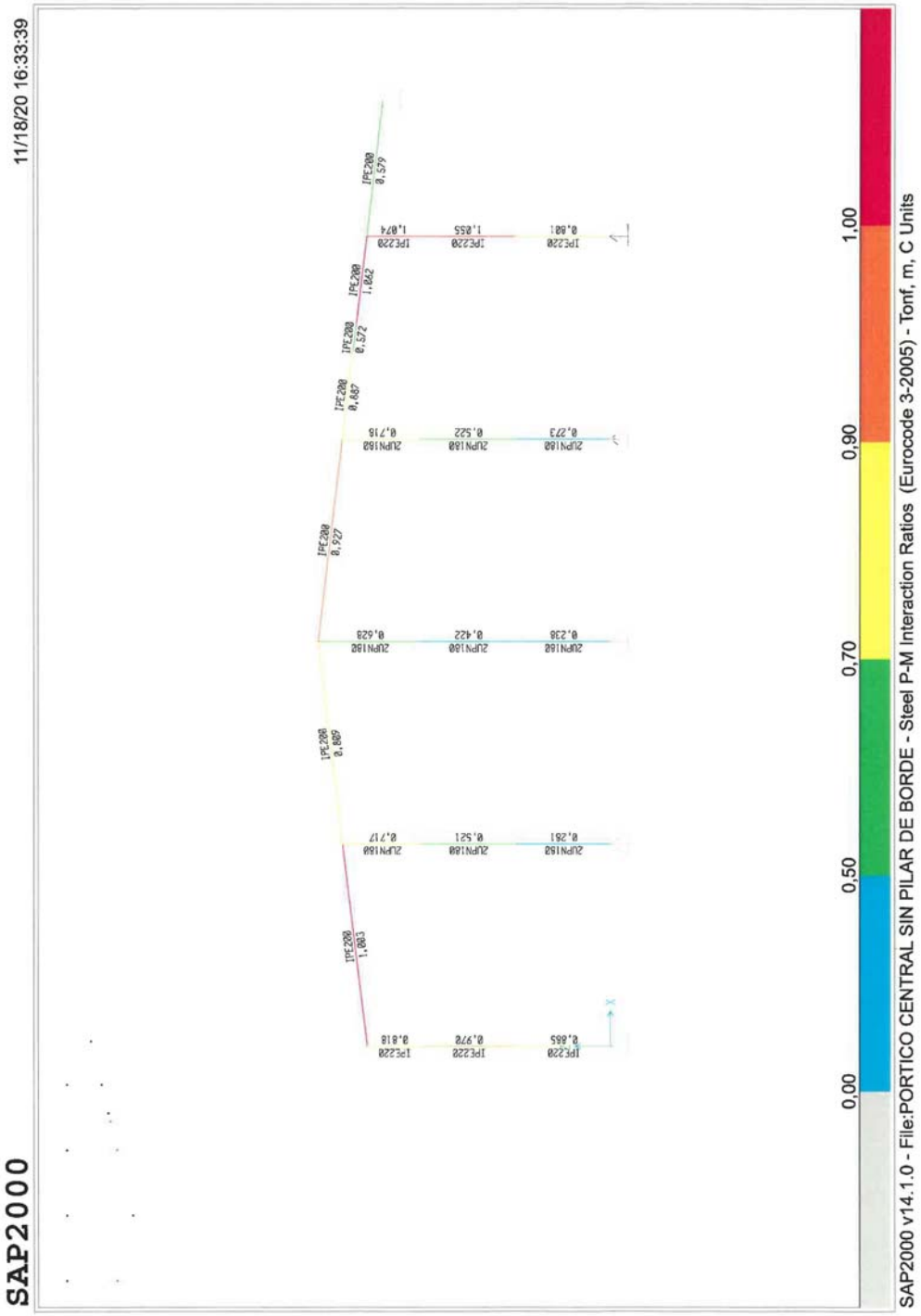

11/18/20 16:32:38
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:32:42
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:32:47
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units
IPE200
IPE220
2UPN180


11/18/20 16:32:52
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 16:32:56
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:33:39
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00

Como se puede observar el pórtico central no es capaz de soportar el nuevo estado de cargas y por lo tanto requiere un refuerzo.

13.- REFUERZO PÓRTICO CENTRAL

A continuación se procede al refuerzo del pórtico central para la instalación conjunta de cubierta simple más paneles solares y pasarela.

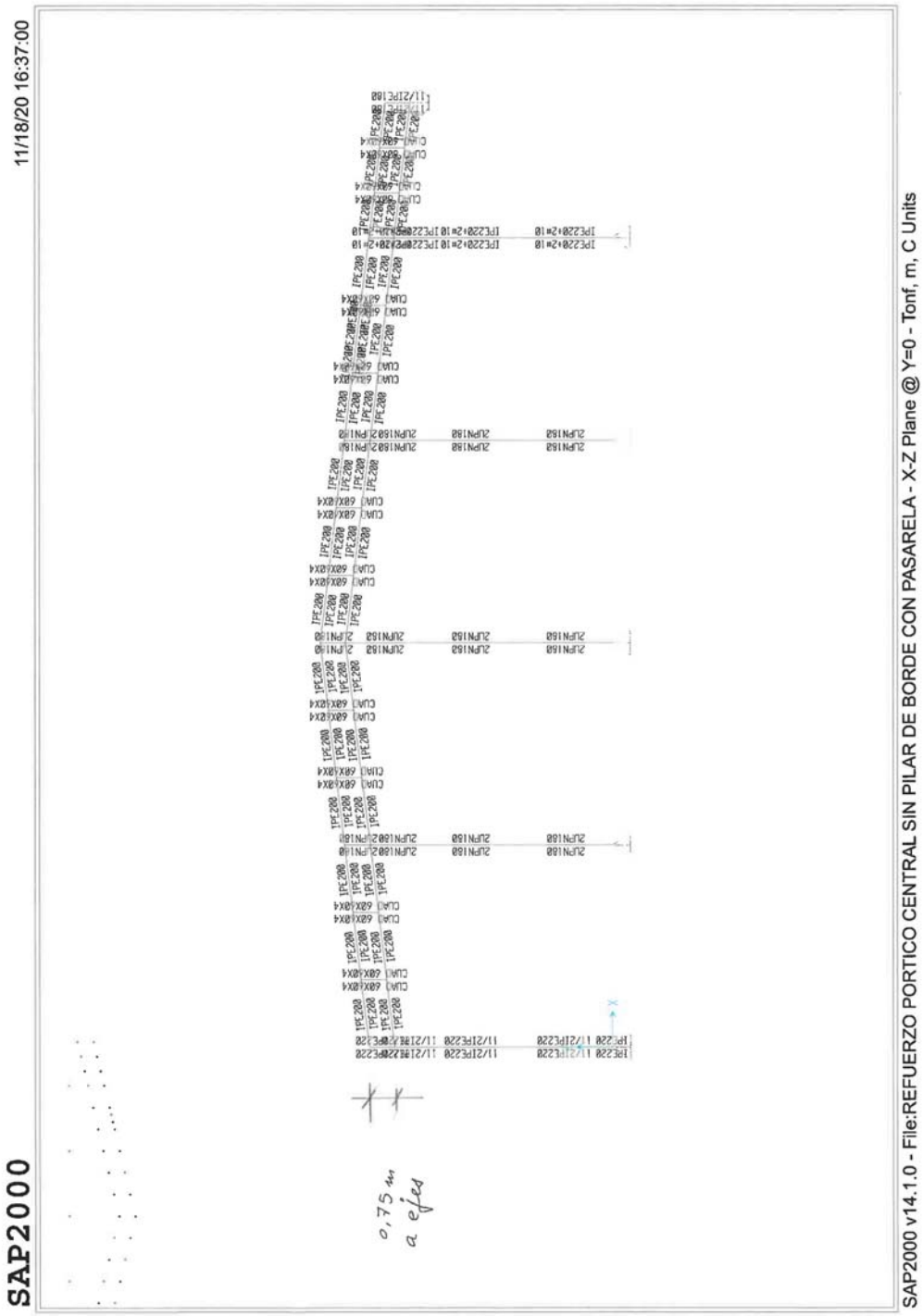
El refuerzo del pórtico central consiste en:

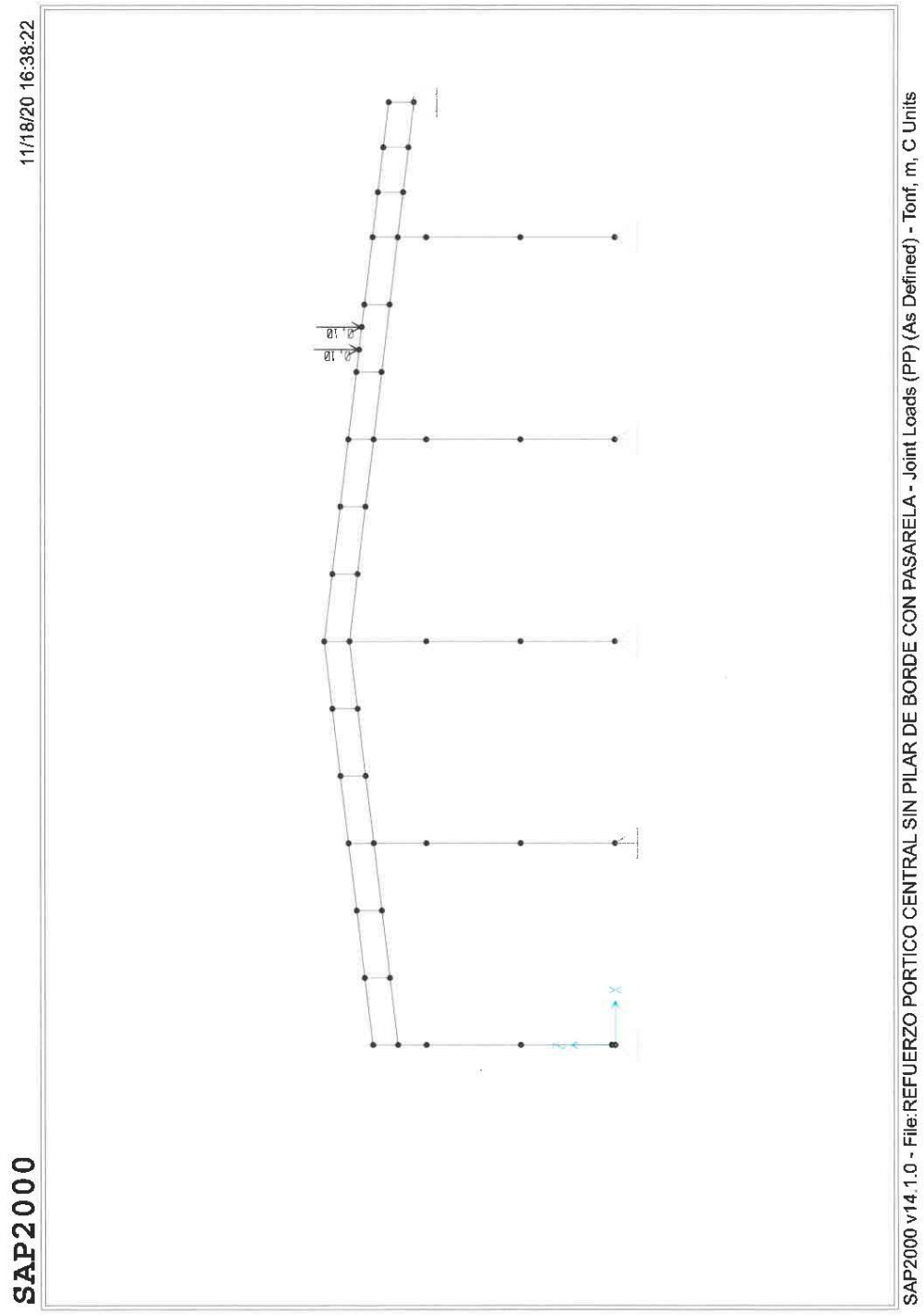
- Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes de cuadradillos de 60x60x4 mm.

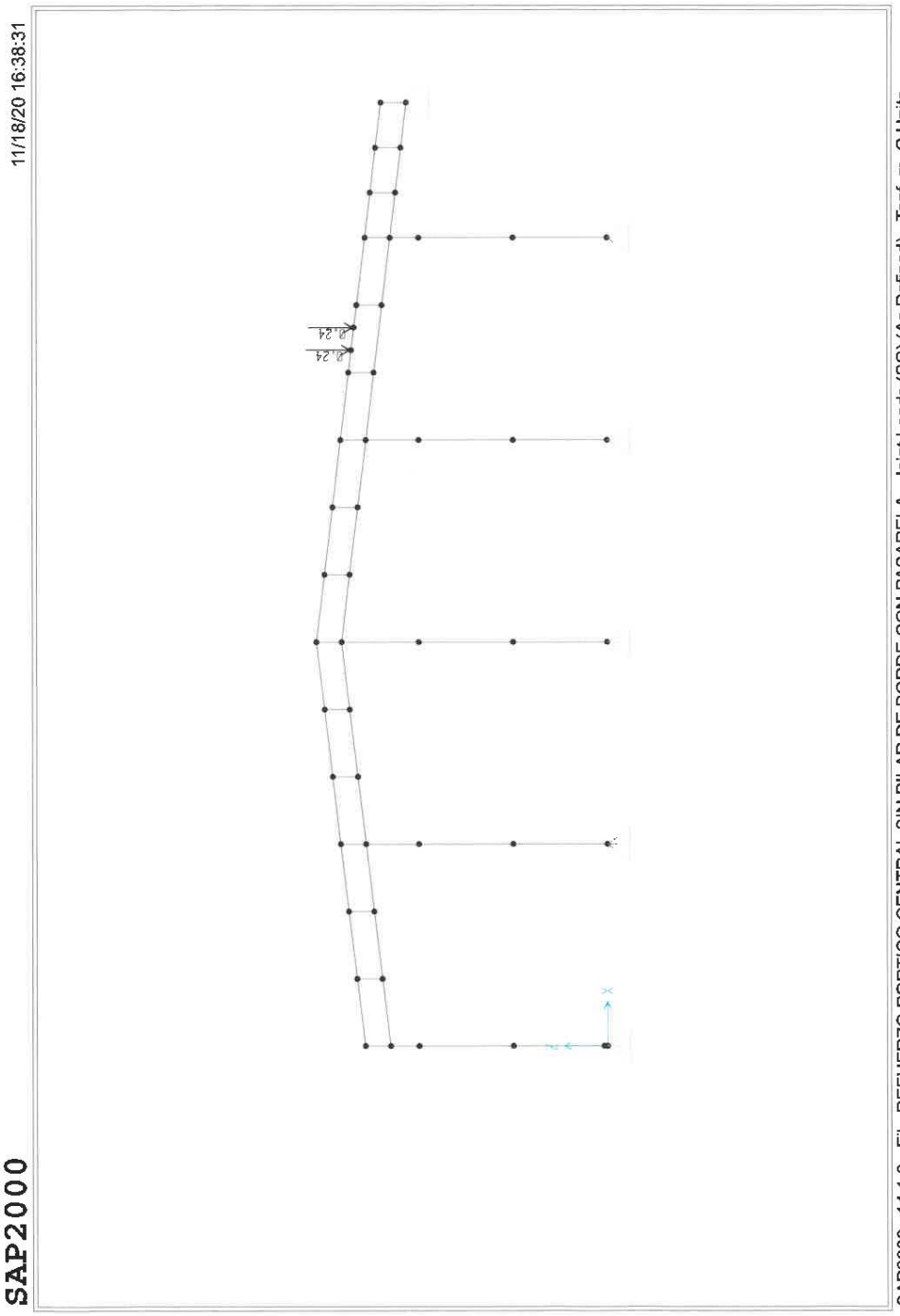
- Reforzar el pilar IPE 220, el más alejado de la nave general 2, soldándole un medio perfil IPE 220.

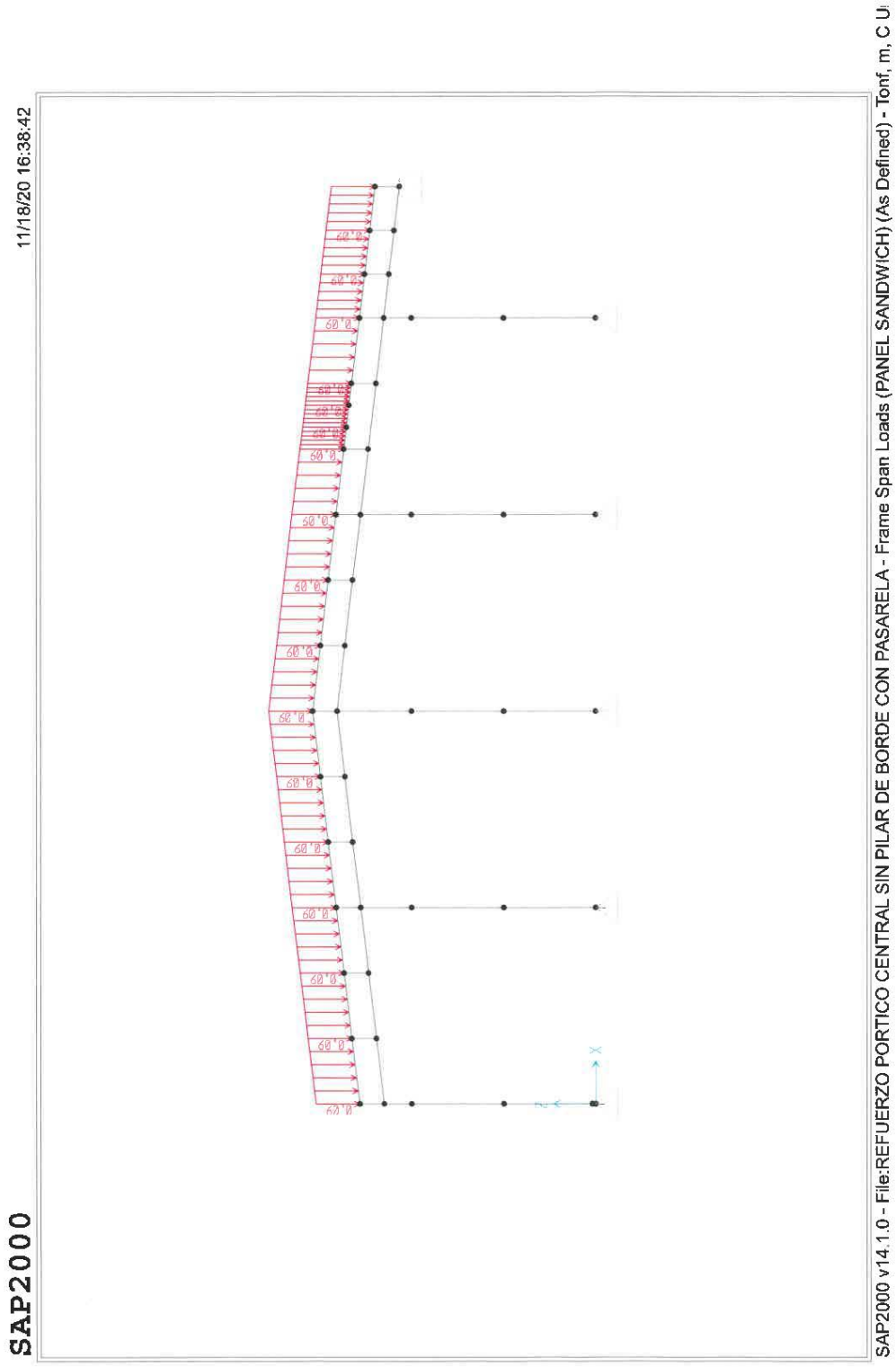
- Reforzar el pilar IPE 220, el más próximo a la nave general 2 mediante la soldadura de dos platabandas de 10 mm de espesor de ala superior a ala inferior formando una sección cerrada tipo cajón.

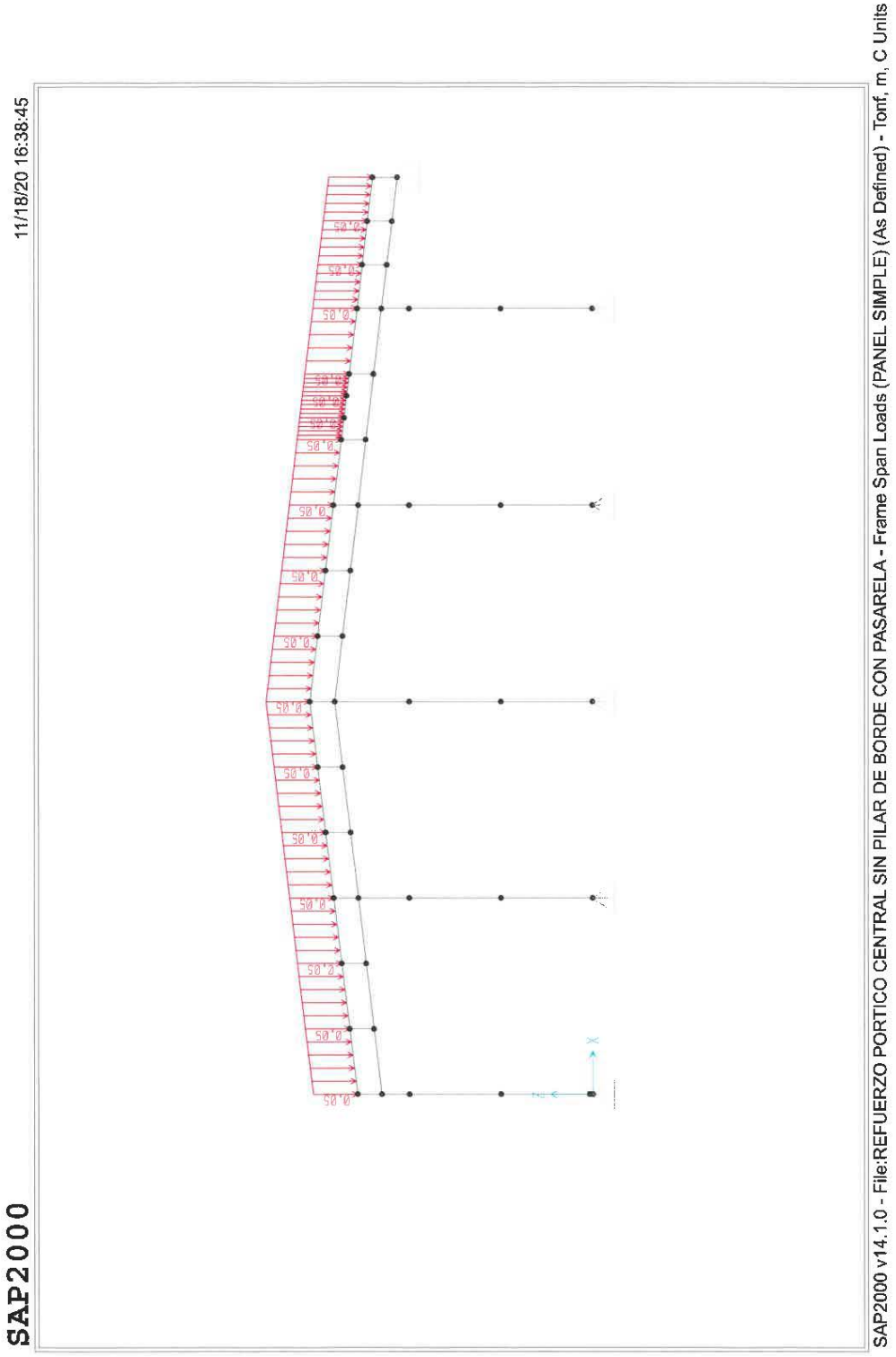
A continuación se adjuntan las gráficas correspondientes.

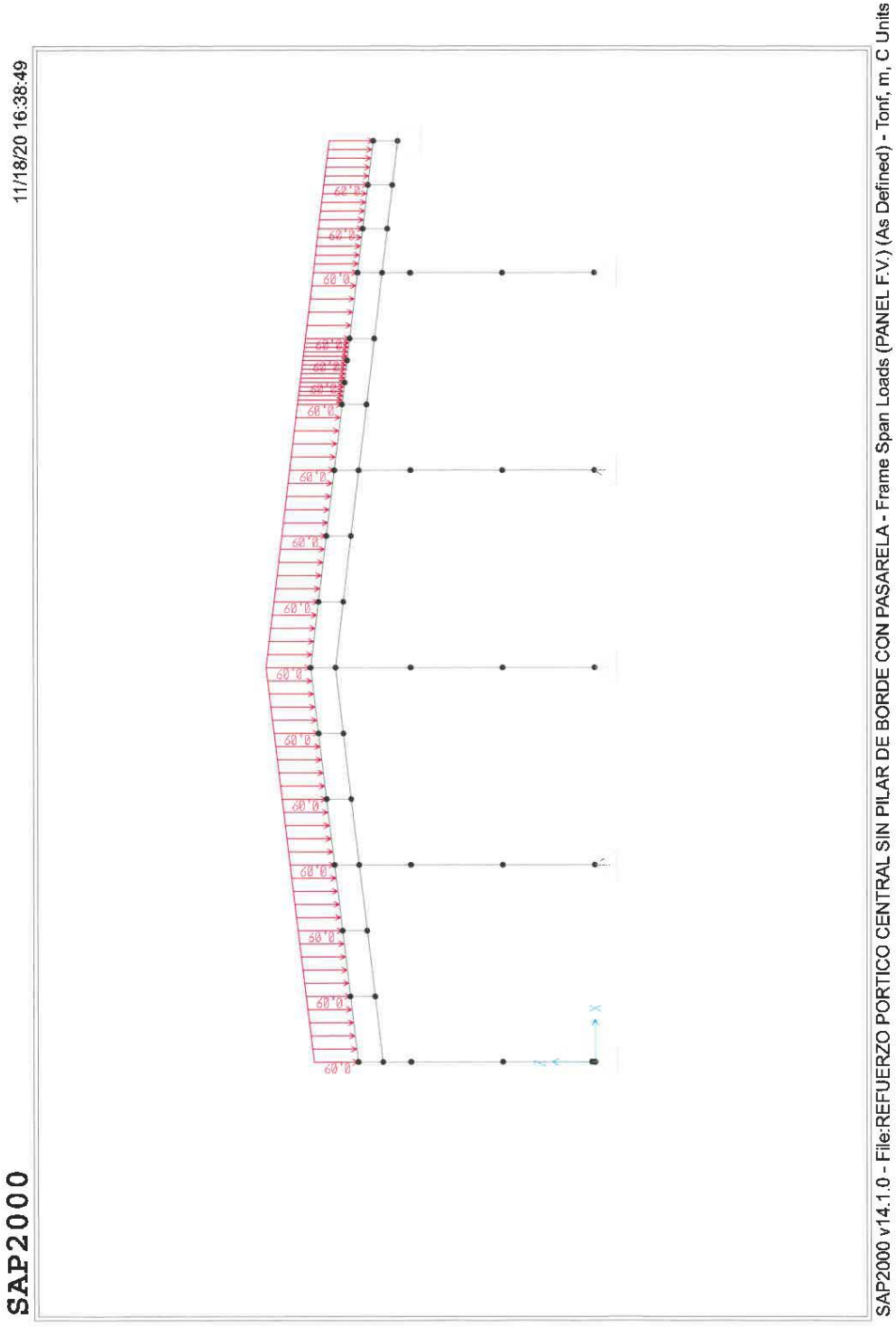

11/18/20 16:37:00
SAP2000
0,75 m
a ejes
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

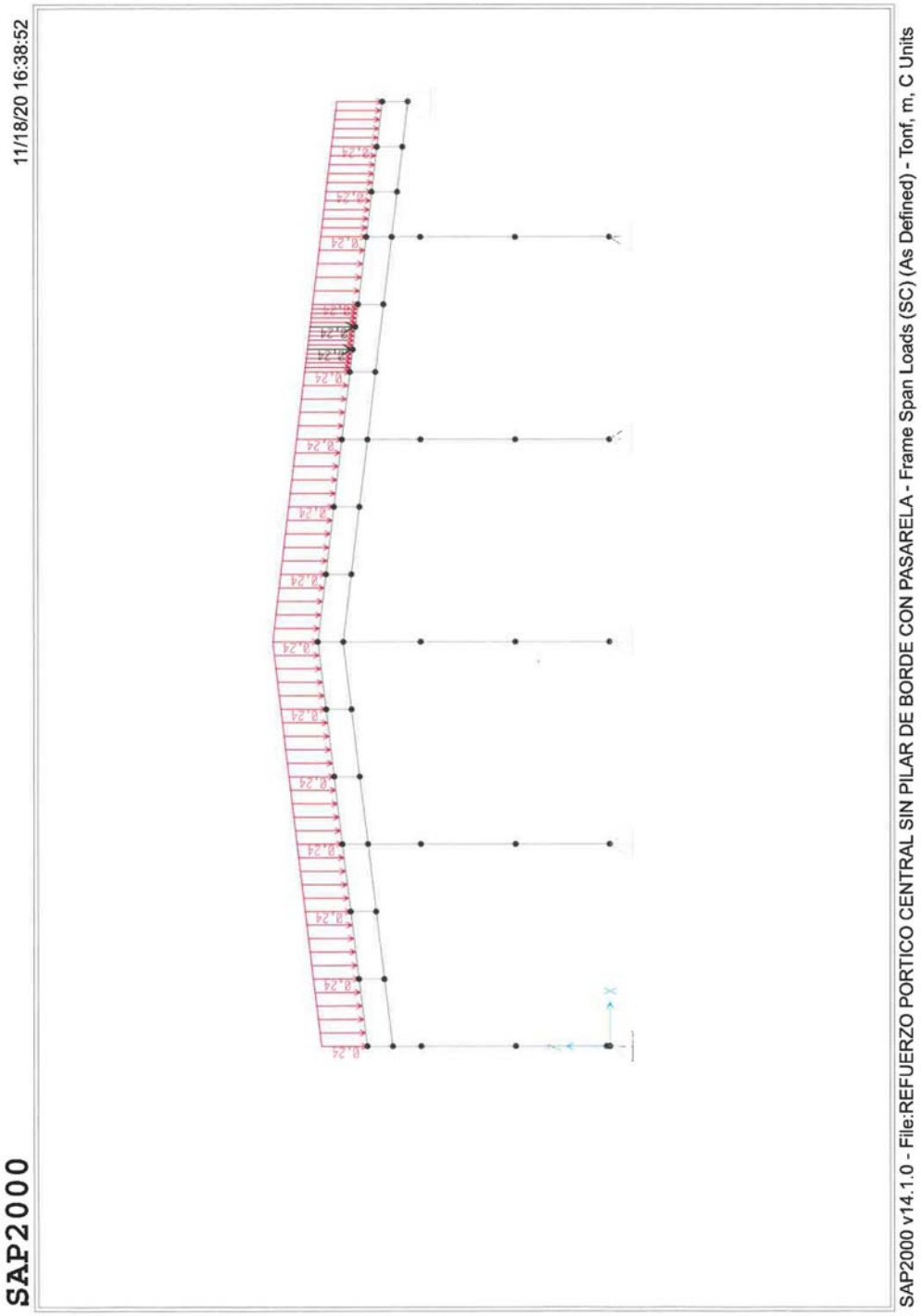

11/18/20 16:38:22
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

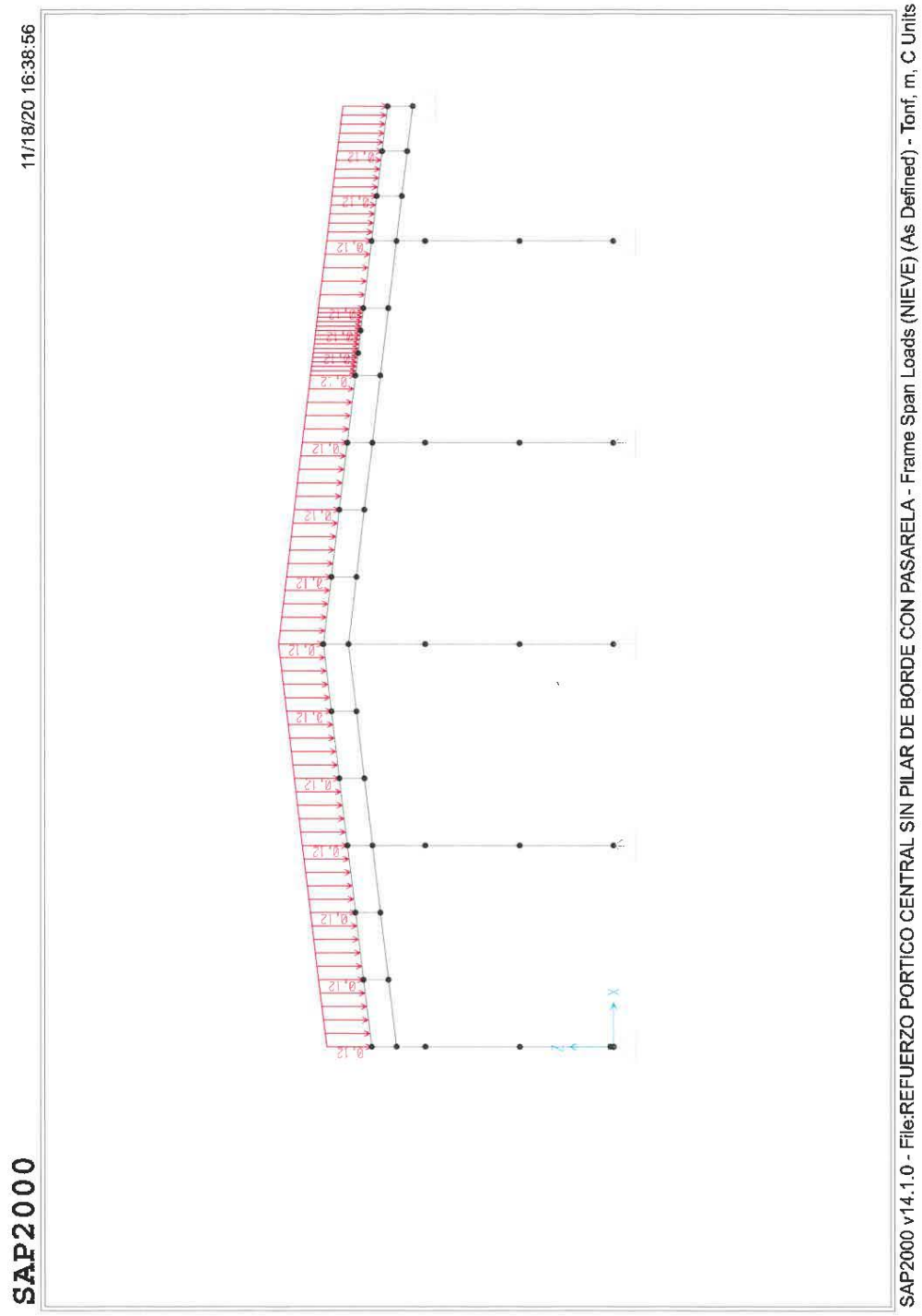

11/18/20 16:38:31
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

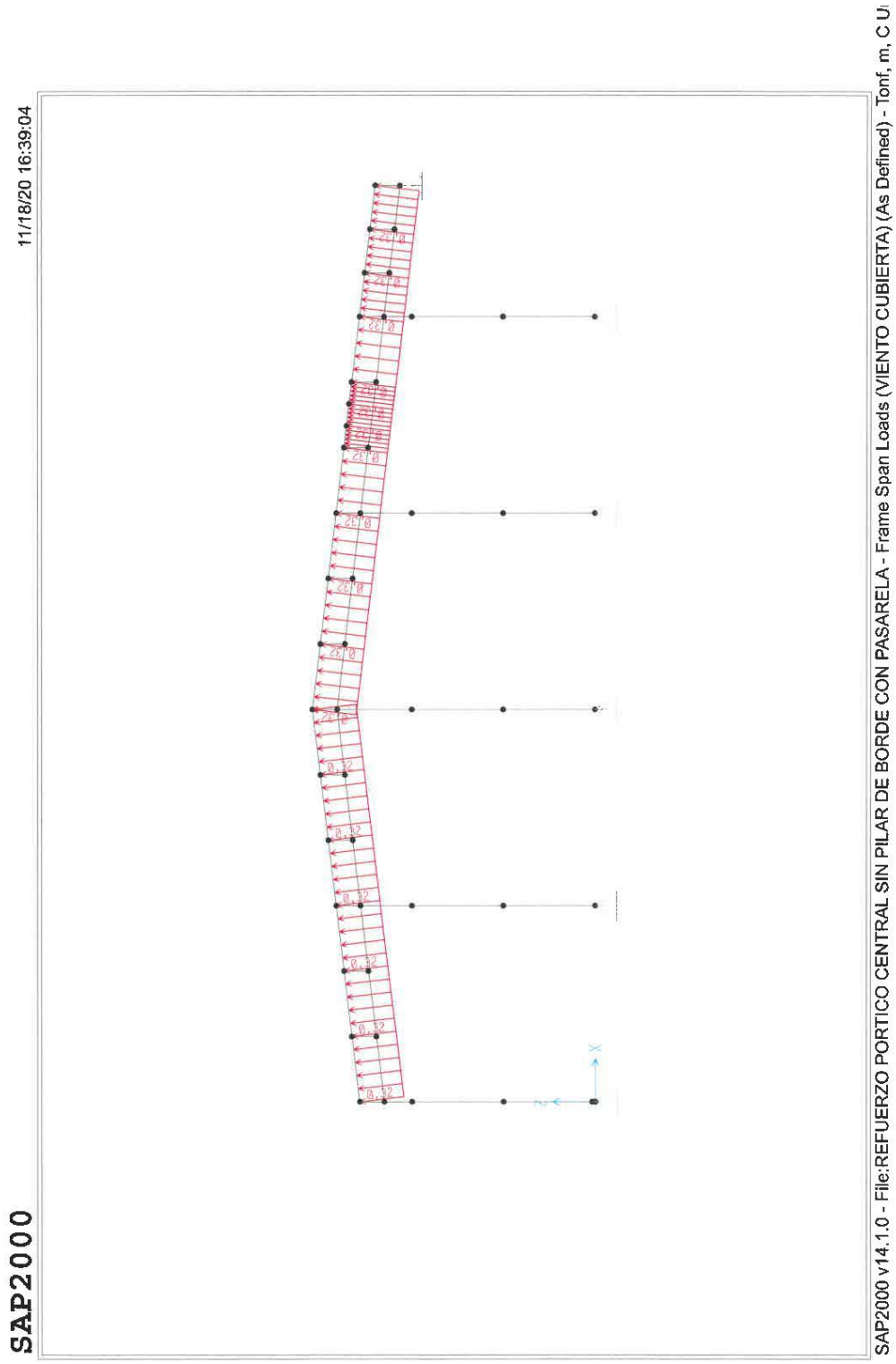

SAP2000
11/18/20 16:38:42
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C U

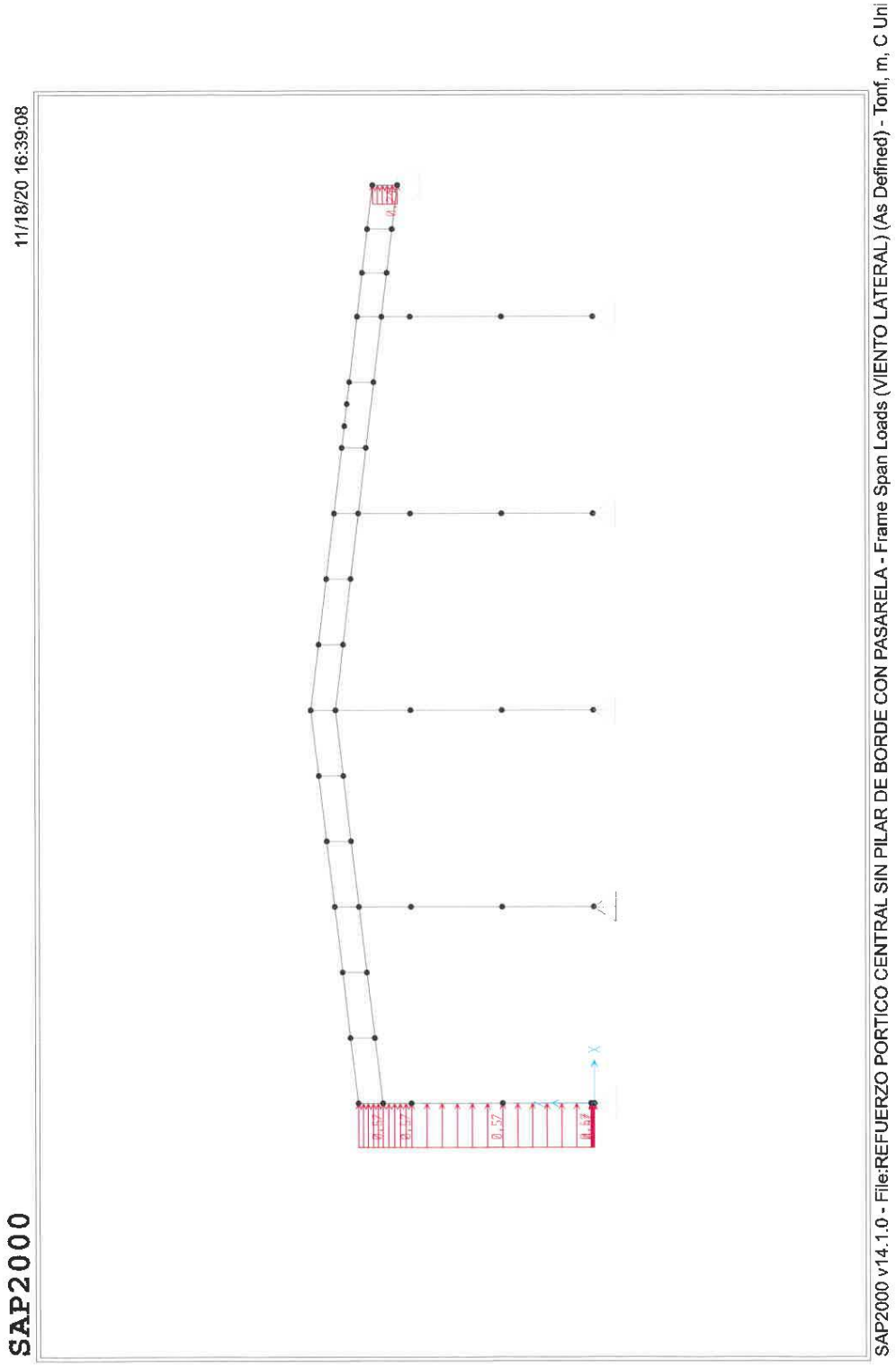

SAP2000
11/18/20 16:38:45
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

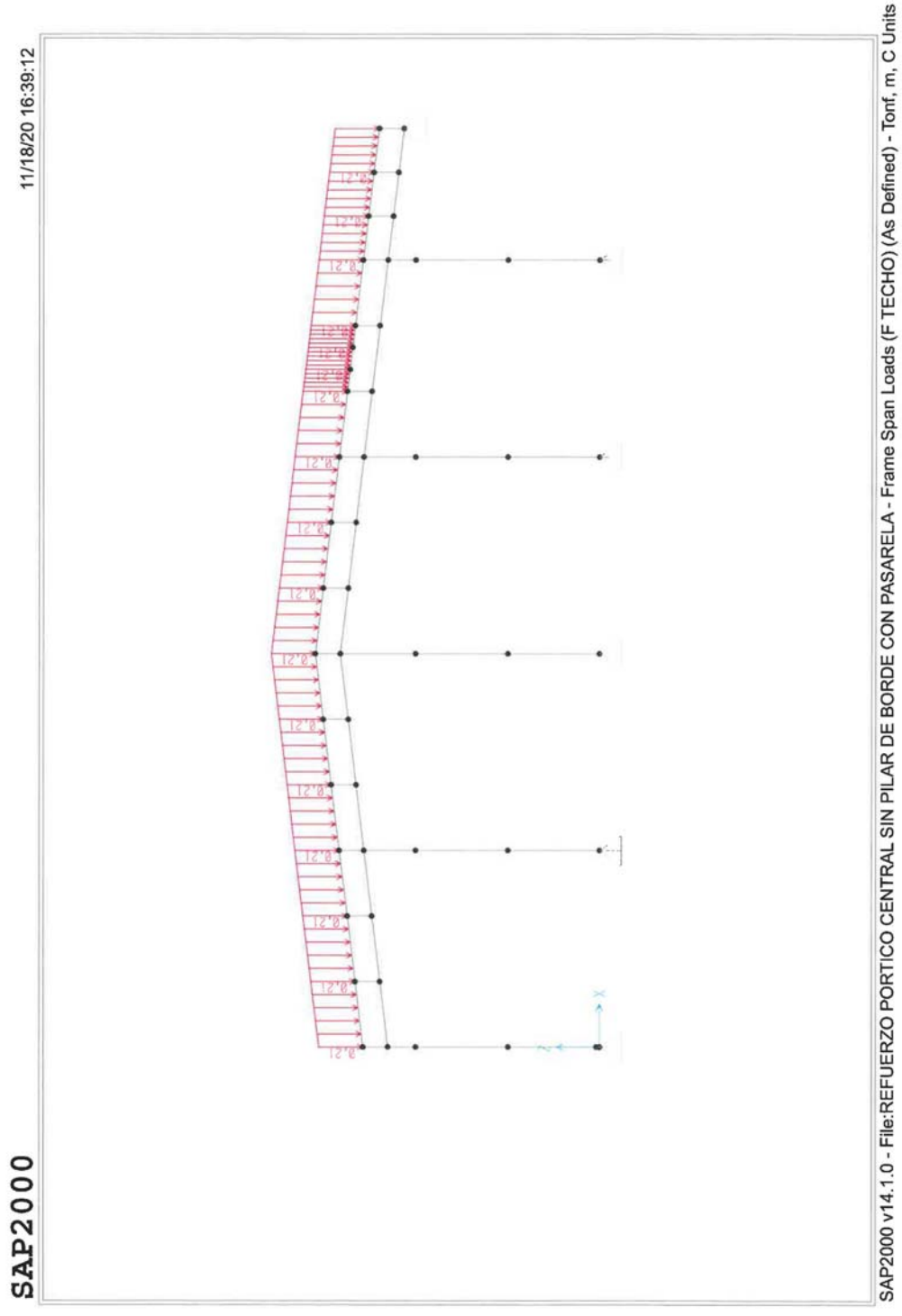

SAP2000
11/18/20 16:38:49
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

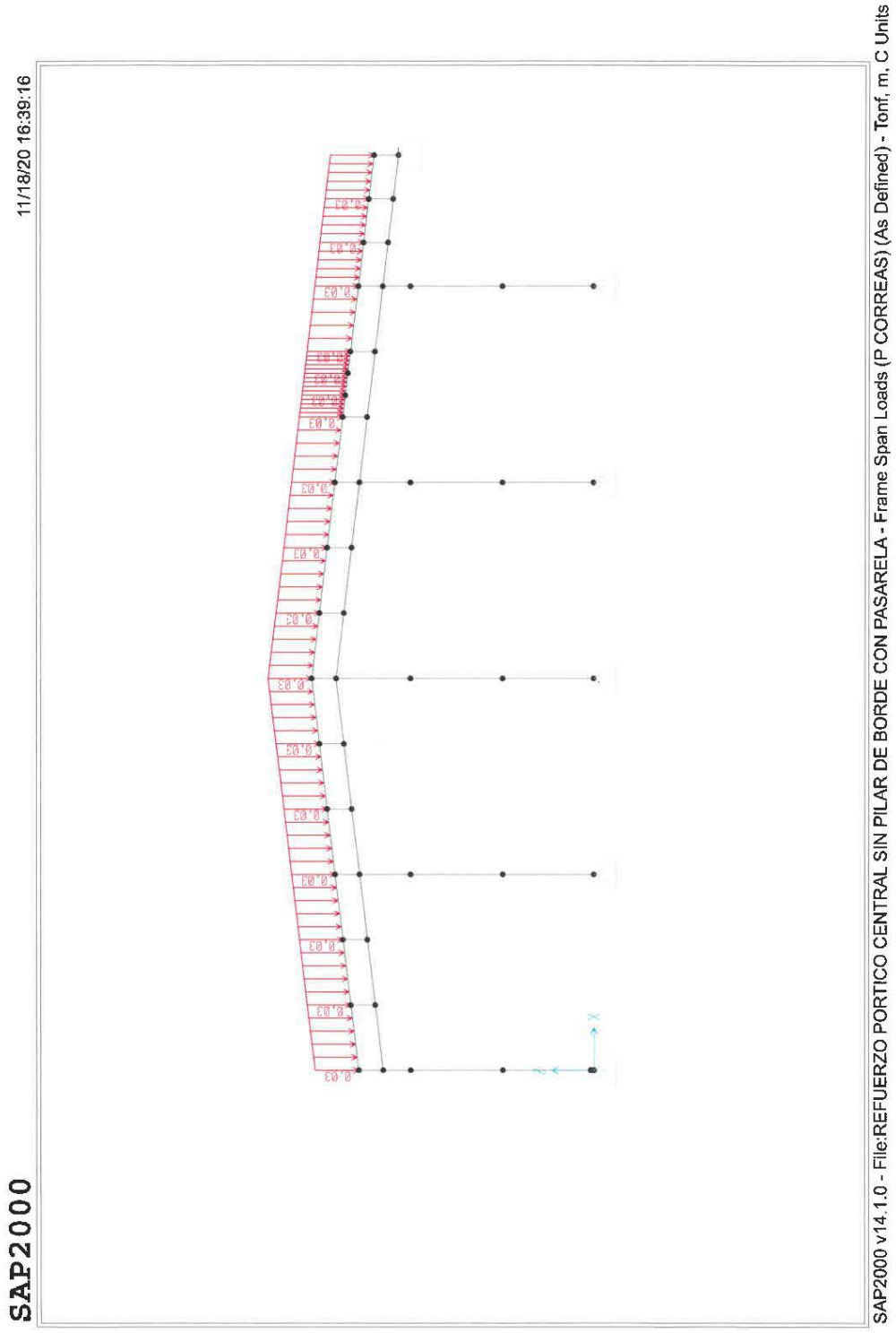

SAP2000
11/18/20 16:38:52
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

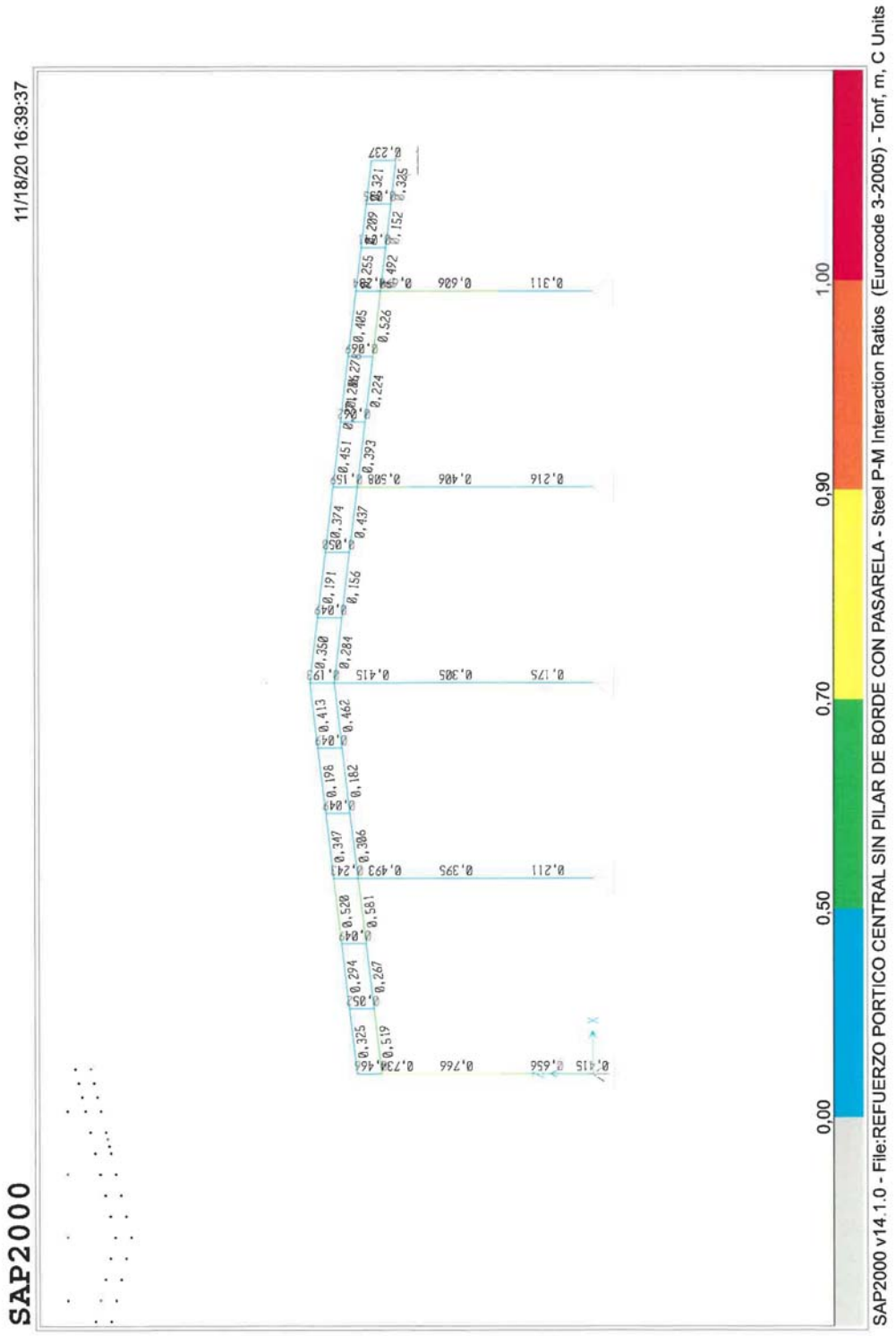

11/18/20 16:38:56
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:39:04
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C U


SAP2000
11/18/20 16:39:08
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Uni


SAP2000
11/18/20 16:39:12
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:39:16
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 16:39:37
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL SIN PILAR DE BORDE CON PASARELA - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00

14.- COMPROBACION DE PLACAS DE ANCLAJES DEL PORTICO CENTRAL CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES

Al no disponer de información de las placas no se ha podido realizar la comprobación de las mismas.

15.- COMPROBACION DE LA CIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TENSIÓN EN EL TERRENO

15.1.- Comprobación de la tensión del terreno bajo la zapata corrida que sustenta los pilares IPE 220 más próximos a la nave general 2.

En esta alineación hay 6 pilares.

La carga de los 4 pilares interiores es de 5,1 Tn. cada uno= 20,4 Tn.

La carga de los 2 pilares exteriores es de 2,55 Tn. cada uno= 5,1 Tn.

Total de la carga de los pilares de esta alineación es de 20,4+5,1= 25,5 Tn.

Esta carga de 25,5 Tn se reparte a lo largo de los 30 m de la zapata corrida la cual tiene un ancho de 0,5 m

Por lo tanto la tensión en el terreno bajo esta zapata corrida es igual a:

25,5/(30x0,5)= 1,7 Tn./m2= 0,17 kg/cm2 inferior a 2 kg/cm2. Cumple

15.2.- Comprobación de la tensión del terreno bajo la zapata aislada que sustenta los pilares 2 UPN 180

La carga máxima de este pilar es de 5,68 Tn.

Dado que la dimensión de la zapata es de 0,8 mx0,8 m, la tensión del terreno bajo esta zapata es de:

5,68/(0,8x0,8)= 8,88 Tn./m2= 0,89 kg/cm2 inferior a 2 kg/cm2. Cumple

16.- CONCLUSIÓN

De las comprobaciones realizadas en los apartados anteriores se concluye:

-Es necesario reforzar las correas IPE 120. El refuerzo consiste en:

Dicho refuerzo consiste en reducir el vano sin apoyo de las corras de 6 m a 4,5 m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,75 m del extremo de la misma.

Además colorar 2 arriostramientos laterales en los tercios centrales del vano de 6 m de cada correa. Los arriostramientos son de sección hueca de 40x40x4 mm.

-El pórtico lateral posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

-Es necesario reforzar los pórticos centrales. El refuerzo consiste en:

Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes de cuadradillos de 60x60x4 mm.

Reforzar el pilar IPE 220, el más alejado de la nave general 2, soldándole un medio perfil IPE 220.

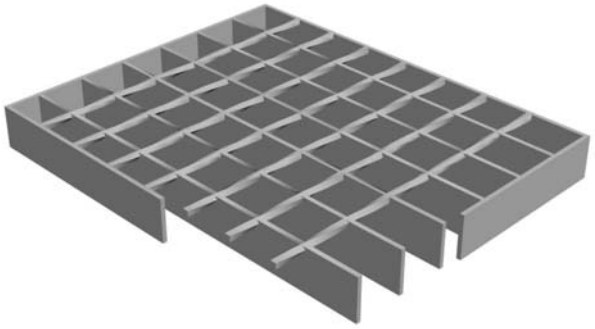
Reforzar el pilar IPE 220, el más próximo a la nave general 2 mediante la soldadura de dos platabandas de 10 mm de espesor de ala superior a ala inferior formando una sección cerrada tipo cajón.

-La cimentación, cumplen para una carga adicional debido a la instalación de una nueva cubierta simple y paneles solares pasarela y falso techo.

17.- FICHA TÉCNICA DEL TRAMEX

delta
entramados metálicos

FICHA TÉCNICA
Emparrillado electrosoldado

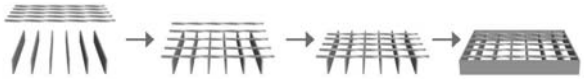


Mallas completas

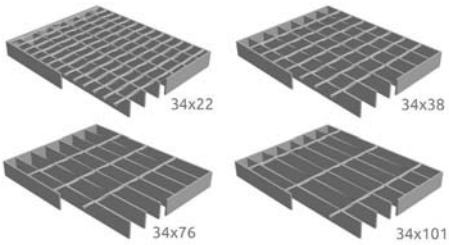
Distancias entre pletinas para mallas completa
e = espesor de las pletinas portantes

Nº de mallas	e = 2 mm	e = 3 mm	e = 4 mm	e = 5 mm
2	71	72	73	74
3	105	106	107	108
4	139	140	141	142
5	174	175	176	177
6	208	209	210	211
7	242	243	244	245
8	276	277	278	279
9	311	312	313	314
10	345	346	347	348
11	379	380	381	382
12	414	415	416	417
13	448	449	450	451
14	482	483	484	485
15	517	518	519	520
16	551	552	553	554
17	585	586	587	588
18	619	620	621	622
19	654	655	656	657
20	688	689	690	691
21	722	723	724	725
22	757	758	759	760
23	791	792	793	794
24	825	826	827	828
25	860	861	862	863
26	894	895	896	897
27	928	929	930	931
28	962	963	964	965
29	997	998	999	1000

Sistema de fabricación



Distribución de mallas



Acabados admisibles sobre el producto

- **Galvanizado en caliente** por inmersión en baño de zinc, según UNE EN ISO 1461
- **Hierro bruto** sin tratamiento ni recubrimiento superficial (sin protección anticorrosiva)
- **Lacado en colores** al horno, con pintura de epoxy-poliéster, según colores de la carta RAL, acabados mate y brillante.

Tabla de pesos

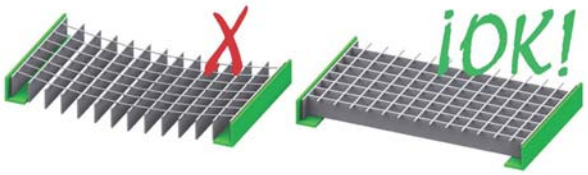
Mallas más habituales. Valores expresados en Kg/m².

	34x22	34x38	34x50	34x76	34x101
20x2	17	15	14	13	12
25x2	20	18	16	16	15
25x3	26	24	23	22	22
30x2	22	20	19	18	18
30x3	31	28	27	26	26
35x3	35	32	31	30	30
40x2	27	26	25	24	23
40x3	38	36	35	34	34
50x3	44	44	43	39	42
50x4	61	58	57	56	56
50x5	73	72	71	70	69
60x4	72	69	68	65	66
60x5	86	85	84	80	82
70x4	82	79	78	76	75

ENTRAMADOS DELTA S.L. - c.Andorra 63-65 · Polígono industrial Can Calderón · 08840 · Viladecans (Barcelona) · Tel. (0034) 93 478 49 11 · Fax. (0034) 93 370 04 08 · comercial@entramados.com

Dimensionamiento del emparrillado

Las dimensiones de la rejilla han de reflejar las medidas a cubrir, descontando las tolerancias de montaje, así como los elementos de fijación que deba soldar sobre la rejilla (patas, bisagras, etc.). Tenga en cuenta que fabricamos a la medida indicada, y la tolerancia es mínima. Una vez claras las medidas, debe tener en cuenta cómo especifica las medidas (ancho x largo):
1ª posición: Indica la dirección de las pletinas portantes.
2ª posición: Indica la dirección de las pletinas separadoras o varillas.
Es importante que nos especifique la dirección de las pletinas portantes. Si la rejilla se construye con la portante a la inversa, no soportaría la carga deseada. De no especificarnos cual es la portante, tomaremos por defecto la primera medida.



Dimensiones de la malla

La malla es la cuadrícula resultante de unir las portantes con los separadores. Nuestro sistema de producción nos permite fabricar cualquier malla. Sin embargo, disponemos de mallas preestablecidas para optimizar nuestros precios y plazos de suministro. Debe tener en cuenta que trabajamos con distancias entre ejes (A x B) y que la luz neta (a x b) estará condicionada por el espesor de las pletinas.
Es importante, sobre todo en las mallas rectangulares, que indique la malla correctamente para que la orientación de la misma sea la correcta: A x B, donde A es la separación entre pletinas portantes, y B es la separación entre separadoras.



Distancia entre apoyos

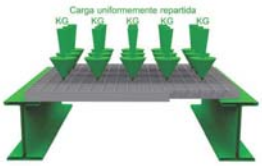
La distancia entre apoyos influye directamente en la carga que soportará la rejilla, así como en la flecha máxima. Evidentemente, a mayor distancia entre apoyos, menor carga puntual y repartida soportará el emparrillado. Debe tener en cuenta que la carga disminuye en progresión geométrica cuanto mayor es la distancia entre los apoyos.

Como habitualmente desconocemos el tipo de perfil o estructura sobre el cual se van a colocar nuestros emparrillados, el estudio de cargas se realiza siempre considerando la luz libre entre los mismos, estandarizando el cálculo. Sin embargo, es recomendable tener en consideración que la base de apoyo de la rejilla (parte que descansa directamente sobre la estructura) sea como mínimo una longitud igual a la altura de la pletina portante.



Carga uniformemente distribuida

La carga uniformemente repartida es la resistencia a la que se somete un emparrillado de forma homogénea por toda su superficie. En este caso, se considera toda la superficie del emparrillado como superficie de contacto, como suele ser en el caso de estanterías, altillos o entreplantas, así como emparrillados para tráfico peatonal intensivo. De forma común, la carga uniformemente repartida se calcula en Kg o daN por metro cuadrado para una distancia entre apoyos concreta. Se considera la carga uniformemente repartida como una masa estática. En cualquier caso, tanto la carga concentrada como uniformemente repartida hacen referencia a contacto directo sin impacto. Debe tener en cuenta que las tablas no son aptas para calcular cargas por impacto o por caídas a altura sobre el emparrillado, ya que dichas cargas están sujetas a factores externos que escapan de nuestro control.



Carga concentrada en un punto

La carga concentrada es la resistencia a la que se somete un emparrillado en un punto determinado de la rejilla. Dicho punto es habitualmente llamado huella, ya que es la superficie de contacto contra el pavimento que ofrecen las ruedas de los vehículos, patas de maquinaria, o bien peatones individuales. Normalmente, para el cálculo de cargas concentradas se toma como referencia una huella de 200x200mm, pudiéndose calcular la carga para huellas más reducidas, como es el caso de las ruedas de goma (160x160mm), o para huellas mayores, como de los camiones ligeros (200x400mm) o bien la doble rueda de un remolque de trailer (250x600mm). Ante cualquier duda diríjase a nuestras tablas de carga por modelo, o bien contacte con nuestro departamento técnico, que le estudiará su caso individualmente y le asesorará en el tipo de rejilla idóneo así como de los apoyos a instalar.



La flecha

La flecha es la desviación o curvatura, expresada en milímetros, que sufre el emparrillado al ser sometido a cargas. Cabe tener en cuenta que las características mecánicas de las materias primas y el sistema de ensamblaje de los emparrillados siempre confieren una cierta elasticidad a los paneles, incrementando con ello el punto de rotura al someterlos a cargas concentradas o uniformemente repartidas. A pesar de ello, la flecha establece diferentes factores de seguridad que se recomienda no sobrepasar en función del uso previsto, y en ningún caso se recomienda una flecha mayor a 1/200 la luz entre apoyos.

La rejilla para tránsito peatonal

La rejilla para tránsito peatonal es aquella para la cual, en una determinada distancia entre apoyos,reúne los siguientes requisitos:
- Carga uniformemente repartida mínima: 600 kg/m2
- Carga concentrada mínima: 140 kg
- Flecha máxima: 4 mm

La mayoría de las rejillas que no cumplen con las especificaciones de tráfico peatonal se consideran aptas exclusivamente para carga de nieve (100 kg/m2). En cualquier caso, si necesita una carga determinada para un emparrillado, nuestros técnicos validarán el modelo seleccionado o le recomendarán el adecuado, así como la disposición de los apoyos recomendados.

Tolerancias de fabricación y normas de aplicación

Dimensiones exteriores: ± 4 mm
Dimensiones de la malla: ±2 mm (excepto la malla perimetral ±50% de la malla)
Desviación entre diagonales: ±5mm
Curvatura del panel: ±3 mm.
Desviación del marco respecto las pletinas: ±1 mm.
Altura de las pletinas: ±1 mm.
Espesor de las pletinas: ±0,2 mm.
Normas de aplicación:
UNE-36750-1:2008
UNE-36750-2:2008
UNE-36750-3:2008
Calidades de materia prima: DD11 / S235JR o equivalente en características químicas y mecánicas.
Galvanización: en caliente, por inmersión, según norma UNE EN ISO 1461.

TÜVRheinland CERTIFIED — Management System ISO 9001:2008 — www.tuv.com ID 9105000518

Leyenda de la tabla de cargas

Fv: Carga uniformemente repartida (kg/m2) fv: flecha (en cm) sometida a la carga Fv
Fp: Carga concentrada en un área de 200 x 200 mm (kg)
fp: flecha (en cm) sometida a la carga Fp.

Apto para uso peatonal, recomendado por el fabricante

Apto para 150 kg concentrados, con una flecha máxima inferior a 1/200 la distancia entre apoyos

Apto para un máximo de 500 kg/m2 uniformemente repartidos con una flecha máxima de 4 mm.

Tensión máxima admisible del material: 1600 kg/cm2
Mínimo a descansar sobre el perfil = Altura de la pletina (mín. 30 mm)
Los valores de carga son orientativos, obtenidos de cálculos teóricos, y están sujetos a verse afectados por las condiciones de la instalacion y a la validación definitiva por el comprador de acuerdo con la finalidad prevista del emparrillado.

ENTRAMADOS DELTA S.L. - c.Andorra 63-65 - Polígono Industrial Can Calderón - 08840 - Viladecans (Barcelona)
Tel. (0034) 93 478 49 11 - Fax. (0034) 93 370 04 08 - comercial@entramados.com

delta entramados metálicos

Tabla de cargas para emparrillado electrosodado

MALLA 34x38 / 34x76 mm

		Distancias entre apoyos (mm.)															
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20 x 2	Fv	2045	1422	1045	800	632	512	423	356	303	261	228	200	177	158	142	128
	fv	0,2	0,29	0,39	0,51	0,64	0,78	0,96	1,14	1,34	1,56	1,79	2,03	2,29	2,57	2,87	3,17
	Fp	172	138	115	98	86	76	69	63	57	53	49	46	43	40	38	36
	fp	0,2	0,27	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	1	1,16	1,34	1,53	1,73	1,95	2,18	2,42	2,67
20 x 3	Fv	3072	2133	1567	1200	948	768	635	533	454	392	341	300	266	237	213	192
	fv	0,2	0,29	0,39	0,51	0,64	0,79	0,96	1,14	1,34	1,56	1,79	2,03	2,29	2,57	2,87	3,17
	Fp	258	206	172	148	129	115	103	94	86	80	74	69	64	61	58	54
	fp	0,2	0,27	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	1	1,16	1,34	1,53	1,73	1,95	2,18	2,42	2,67
25 x 2	Fv	3195	2219	1630	1248	986	799	660	555	473	408	355	312	276	247	221	200
	fv	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,24	1,43	1,62	1,83	2,05	2,29	2,54
	Fp	267	213	178	152	133	119	106	97	89	82	76	72	67	63	60	56
	fp	0,16	0,22	0,29	0,37	0,46	0,56	0,67	0,8	0,93	1,07	1,22	1,38	1,56	1,74	1,93	2,14
25 x 3	Fv	4792	3328	2445	1872	1479	1198	990	832	709	611	532	468	415	370	332	300
	fv	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,24	1,43	1,62	1,83	2,05	2,29	2,54
	Fp	400	320	267	229	200	178	161	146	133	123	115	107	100	94	89	84
	fp	0,16	0,22	0,29	0,37	0,46	0,56	0,67	0,8	0,93	1,07	1,22	1,38	1,56	1,74	1,93	2,14
30 x 2	Fv	4608	3200	2351	1800	1422	1152	952	800	682	588	512	450	399	356	319	288
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	382	306	255	218	191	169	153	139	127	118	109	102	96	90	85	80
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 3	Fv	6912	4800	3527	2700	2133	1728	1428	1200	1022	882	768	675	598	533	479	432
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	573	458	382	327	287	255	229	209	191	176	164	153	143	135	127	120
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 4	Fv	9216	6400	4702	3600	2844	2304	1904	1600	1363	1176	1024	900	797	711	638	576
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	764	611	509	439	382	340	306	278	255	235	218	204	191	180	169	161
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 5	Fv	11520	8000	5878	4500	3556	2880	2380	2000	1704	1469	1280	1125	997	889	798	720
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	956	764	636	545	478	425	382	348	319	294	273	255	239	225	213	201
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
40 x 2	Fv	8187	5685	4177	3198	2527	2047	1692	1421	1211	1044	910	800	708	632	567	512
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	667	534	445	382	334	297	267	243	222	206	191	178	167	158	149	141
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 3	Fv	12288	8533	6269	4800	3793	3072	2539	2133	1818	1567	1365	1200	1063	948	851	768
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1002	802	669	573	501	445	401	364	334	308	287	267	251	236	223	211
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 4	Fv	16374	11371	8354	6396	5054	4093	3383	2843	2422	2088	1819	1599	1416	1263	1134	1023
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1335	1069	891	763	668	593	534	486	445	411	382	356	334	314	297	281
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 5	Fv	20475	14219	10446	7998	6319	5119	4230	3555	3029	2612	2275	2000	1771	1580	1418	1280
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1670	1336	1113	954	835	742	682	607	557	514	477	445	418	393	371	351
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
50 x 4	Fv	25590	17771	13056	9996	7898	6397	5287	4443	3785	3264	2843	2499	2214	1975	1772	1599
	fv	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,92	1,03	1,15	1,27
	Fp	2055	1644	1370	1174	1027	914	840	745	685	632	587	548	514	483	457	433
	fp	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,28	0,34	0,4	0,46	0,54	0,61	0,69	0,78	0,87	0,97	1,07
50 x 5	Fv	31995	22216	16324	12498	9875	7999	6611	5555	4733	4081	3555	3125	2768	2469	2216	2000
	fv	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,92	1,03	1,15	1,27
	Fp	2569	2056	1713	1469	1285	1142	1050	934	856	791	734	685	643	606	571	541
	fp	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,28	0,34	0,4	0,46	0,54	0,61	0,69	0,78	0,87	0,97	1,07
60 x 4	Fv	36864	25600	18808	14400	11378	9216	7617	6400	5453	4702	4096	3600	3189	2844	2553	2304
	fv	0,07	0,1	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,6	0,68	0,76	0,86	0,96	1,06
	Fp	2911	2329	1941	1664	1455	1294	1190	1058	970	898	831	777	728	685	647	613
	fp	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,73	0,81	0,89
60 x 5	Fv	46080	32000	23510	18000	14222	11520	9521	8000	6817	5878	5120	4500	3986	3556	3191	2880
	fv	0,07	0,1	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,6	0,68	0,76	0,86	0,96	1,06
	Fp	3638	2911	2426	2079	1819	1617	1488	1323	1212	1120	1039	970	910	856	809	766
	fp	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,73	0,81	0,89
70 x 4	Fv	50176	34844	25600	19600	15486	12544	10367	8711	7422	6400	5575	4900	4340	3872	3475	3136
	fv	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,82	0,91
	Fp	3889	3120	2600	2228	1950	1733	1560	1418	1300	1200	1114	1040	975	918	867	821
	fp	0,06	0,08	0,1	0,13	0,16	0,2	0,24	0,29	0,33	0,39	0,44	0,5	0,56	0,63	0,7	0,77
70 x 5	Fv	62720	43556	32000	24500	19358	15680	12959	10889	9278	8000	6989	6125	5426	4840	4343	3920
	fv	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,82	0,91
	Fp	4874	3899	3250	2785	2437	2166	1950	1772	1625	1500	1393	1300	1219	1147	1083	1026
	fp	0,06	0,08	0,1	0,13	0,16	0,2	0,24	0,29	0,33	0,39	0,44	0,5	0,56	0,63	0,7	0,77

ENTRAMADOS DELTA S.L.
c.Andorra 63-65 · Pol. Ind. Can Calderón · 08840 · Viladecans (Barcelona)
Tel. (0034) 93 478 49 11 · Fax. (0034) 93 370 04 08
comercial@entramados.com
www.entramadosdelta.es

delta
entramados metálicos

6.3 Nave Matadero General 2

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE GENERAL 2 DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE 2

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN 4

4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES 5

5.- ACCIONES 5

6.- COMBINACIONES DE CARGA 6

6.1.- PARA CÁLCULO DE LAS CORREAS 6

6.2.- PARA CÁLCULO DE PÓRTICOS DE ACERO Y ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO 7

6.3.- PARA CÁLCULO DE LA PASARELA 7

6.4.- PARA CÁLCULO DE TENSIÓN EN EL TERRENO 7

7.- MODELIZACIÓN DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA 7

8.- COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES 8

9.- REFUERZO CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES 18

10.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA 28

11.- COMPROBACIÓN DEL PÓRTICO LATERAL A 33

12.- COMPROBACION PÓRTICOS CENTRALES B, C, D, E, F Y G 55

13.- REFUERZO PÓRTICOS CENTRALES B, C, D, E, F Y G 67

14.- REFUERZO PÓRTICO H CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES 81

15.- COMPROBACIÓN PÓRTICO I CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES 95

16.- COMPROBACION DE PLACAS DE ANCLAJES CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES 109

17.- COMPROBACION DE LA CIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TENSIÓN EN EL TERRENO 109

17.1.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN DEL TERRENO BAJO LA ZAPATA CORRIDA QUE SUSTENTA LOS PILARES LATERALES DE LA ALINEACIÓN 1 109

17.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN DEL TERRENO BAJO LA ZAPATA AISLADA QUE SUSTENTA LOS PILARES DE LA ALINEACIÓN 2 DE LOS PÓRTICOS CENTRALES 109

17.3.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN DEL TERRENO BAJO LA ZAPATA AISLADA QUE SUSTENTA LOS PILARES DE LA ALINEACIÓN 3 DE LOS PÓRTICOS CENTRALES 110

17.4.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN DEL TERRENO BAJO LA ZAPATA AISLADA QUE SUSTENTA LOS PILARES DE LA ALINEACIÓN 4 DE LOS PÓRTICOS CENTRALES 110

18.- CONCLUSIÓN..... 110

19.- FICHA TÉCNICA DEL TRAMEX 112

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE GENERAL 2 DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del recinto del Matadero Insular de Gran Canaria se sitúa la nave General 2 realizada en estructura metálica, siendo la cubierta formada por paneles sándwich y el cerramiento de la nave consiste en muros de bloques.

En la actualidad la cubierta de la nave se encuentra en mal estado por lo que los responsables de la instalación plantean colocar sobre la cubierta existente otra cubierta a base de paneles simples y además estudiar la posibilidad de colocar sobre la nueva cubierta paneles solares además de disponer de una pasarela de mantenimiento de los mismos.

Por lo que el objeto de este anejo es comprobar los distintos elementos que componen la estructura de la nave además de la propia cimentación para resistir adecuadamente los esfuerzos añadidos debido al conjunto de cubierta simple, paneles solares y pasarela de mantenimiento.

Por ello la metodología empleada es la de comprobar los distintos elementos de la estructura para el conjunto de cargas adicionales debido a la nueva cubierta simple más los paneles solares y pasarela. Si un elemento estructural resiste este conjunto de cargas añadidas se da por bueno el elemento y se termina la comprobación.

Para el caso de que un elemento estructural no resista los esfuerzos añadidos se realiza el refuerzo del mismo.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

La nave está formada por 9 pórticos (del A fasta I a dos aguas de acero laminado con separación entre pórticos de 5 m. La nave tiene un ancho de 30 m con 2 faldones de 15 m y una pendiente del 12%. El fondo de la nave es de 40 m.

Cada pórtico consta de 4 vanos:

- Vano 1 entre alineaciones de pilares 4 y 5 tiene 6 m de luz
- Vano 2 entre alineaciones de pilares 3 y 4 tiene 10 m de luz
- Vano 3 entre alineaciones de pilares 2 y 3 tiene 4 m de luz
- Vano 4 entre alineaciones de pilares 1 y 2 tiene 10 m de luz

El dintel de todos los pórticos es de IPE 200 a excepción del pórtico A se sirve de apoyo de uno de los faldones de la nave general 1 que además del perfil IPE 200 que actúa como cordón superior de una celosía dispone de montantes 2 UPN 140 y cuando es una prolongación de un pilar de la misma sección del pilar. El cordón inferior de la celosía está formado por vanos de IPE 120, IPE 140 e IPE 200 en función de la luz del vano.

Las secciones de los pilares varía según el pórtico son:

SECCIN DE PILARES NAVE GENERAL 2					
Pórtico	Alineación 5	Alineación 4	Alineación 3	Alineación 2	Alineación 1
I	IPE 180	IPE 220	2UPN 180	IPE 220	IPE 180
H	IPE 180	2UPN 180	2UPN 180	2UPN 180	IPE 180
G,F,E,D,C,B	IPE 220	2 UPN 180	2UPN 180	2UPN 180	IPE 220
A	IPE 180	2 UPN 180	2UPN 180	2UPN 180	IPE 180

La inclinación de ambos faldones es del 12%

La cubierta queda rigidizada con cruces de San Andrés

Las correas de cubiertas son IPE 120 dispuestos con separación de 1,84 metros entre ejes de correas y que a efecto de cálculo se consideran de un solo vano simplemente apoyadas sobre los dinteles.

La altura del alero respecto al piso de la nave es de 7,20 m

A 5,6 m del suelo de la nave existe un falso techo de paneles sándwich apoyado sobre un entramado de perfiles metálicos y de las correas.

A efectos de cálculo se considera que el peso conjunto de los paneles y del entramado metálico de 35 kg/m2 de peso cuelga de las correas.

Se consideran que los pilares son articulados en su base.

La cimentación de los pilares perimetrales consta de una zapata corrida de 0,5 m de ancho por 0,5 m de canto, mientras que las zapatas de los pilares interiores de la alineación 4 son de 0,90x0,9x0,5, las de la alineación 3 de 0,80x0,8x0,5 m y las de la alineación 2 de 1x1x0,5 m.

Como se comentó anteriormente, se plantea colocar una nueva cubierta simple sobre la existente además de paneles solares con una pasarela de mantenimiento de la misma.

La nueva pasarela situada en uno de los faldones de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 5 m que es la distancia entre pórticos.

Cada vano de 5 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 60 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de cuadradillos huecos de 60x40x4. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el piso de tramex. Cada vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

3.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

- CTE-Código Técnico de la Edificación
- EAE-Instrucción de Acero Estructural
- EHE-Instrucción de Hormigón Estructural
- Euro código 3-2005 Estructuras de acero
- NCSR-02 Norma de Construcción Sismo resistente

4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

- Acero laminado: A 42b con límite elástico de 2.600 kg/cm2
- Hormigón armado: HA-175 con resistencia a compresión de 175 kg/cm2
- Armadura corrugada:AEH-400S con límite elástico de 4.000 kg/cm2.

Los coeficientes de minoración de los materiales considerados son:

- Para el acero laminado: $\gamma_{M0}=\gamma_{M1}=1,05$, $\gamma_{M2}=1,25$
- Para el hormigón: $\gamma_c=1,50$
- Para el acero corrugado de armadura: $\gamma_s= 1,15$

5.- ACCIONES

Las cargas y acciones consideradas son las siguientes:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso cubierta de panel sándwich: 15 kg/m2
- Peso falso techo: 35 kg/m2
- Peso nueva cubierta de paneles simples: 7,68 kg/m2
- Peso paneles solares: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso en cubierta ligera: 40 kg/m2
- Peso del tramex que forma el piso de la pasarela: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso sobre la pasarela para mantenimiento: 100 kg/m2
- Acción del viento
    - qe=qb.ce.cp
    - qb= 50 kg/m2
    - ce= 2,7
    - cp cubierta=-0,4 (succión)
    - cp sobre fachada vertical a barlovento=0,7 presión
    - cp sobre fachada vertical a sotavento=-0,3 succión

- Acción del viento sobre cubierta= 50x2,7x(-0,4)= -54 kg/m2 succión
- Acción del viento sobre fachada vertical a barlovento= 50x2,7x0,7=74,5 kg/m2 presión
- Acción del viento sobre fachada vertical a sotavento= 50x2,7x(-0,3)=-40,5 kg/m2 succión

- Nieve

  - qn= μ.Sk
  - μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30º
  - Sk= 20 kg/m2 para Las Palmas de G.C.
  - qn= 1x20= 20 kg/m2

- Sismo

  - Aceleración básica 0,04g < 0,08g
  - Edificación de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí
  - No es necesario considerar la acción sísmica

6.- COMBINACIONES DE CARGA

6.1.- Para cálculo de las correas

Se considera carga permanente, C.P. la formada por:

Peso propio de las correas + peso de paneles sándwich + peso nueva cubierta simple + nuevos paneles solares+ peso falso techo.

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,50Sc+(1,5x0,5)Nieve

-ELU2: 1,35CP+1,5Viento cubierta

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.2.- Para cálculo de pórticos de acero y elementos de hormigón armado

Se considera carga permanente, C.P. la formada por:

Peso propio de las correas + peso de paneles sándwich + peso nueva cubierta simple + nuevos paneles solares + peso falso techo + peso propio de la estructura + peso propio pasarela en cubierta

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,5SC+(1,5x0,5)Nieve

-ELU2: 1,35CP+1,5SC+(1,5x0,5)Nieve+(0,6x1,5) Viento en cubierta y fachada

-ELU3: 1,35CP+1,5 Viento en cubierta y fachada

-ELU4: 1,35CP+1,5SViento en cubierta y fachada+(1,5x0,5)Nieve

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.3.- Para cálculo de la pasarela

Estado Límite Último

-ELU1: 1,35CP+1,5SC

Estado Límite de Servicio

-ELS1: 1CP

6.4.- Para cálculo de tensión en el terreno

-Tensión Terreno: 1CP+1SC+0,5Nieve

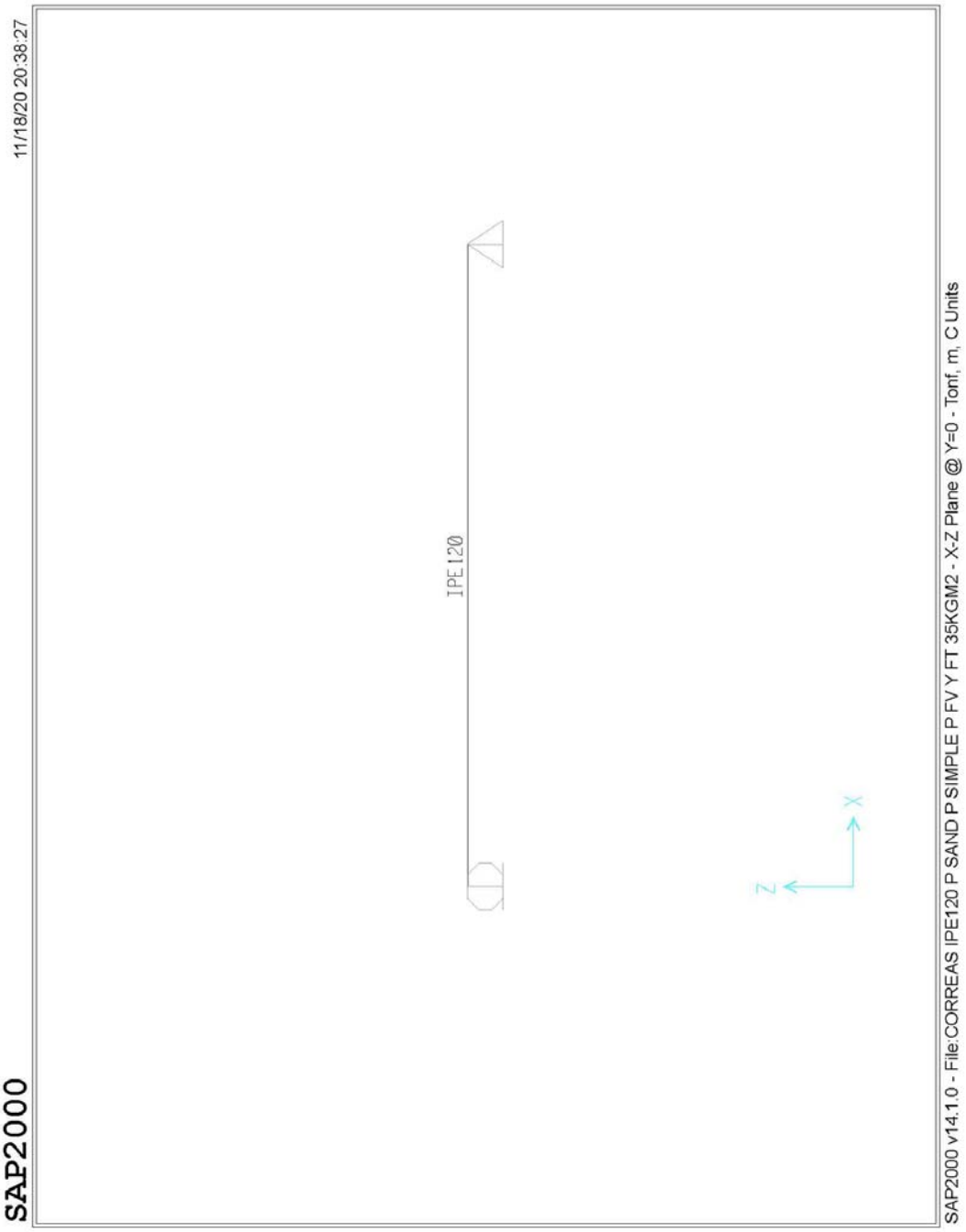
7.- MODELIZACIÓN DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA

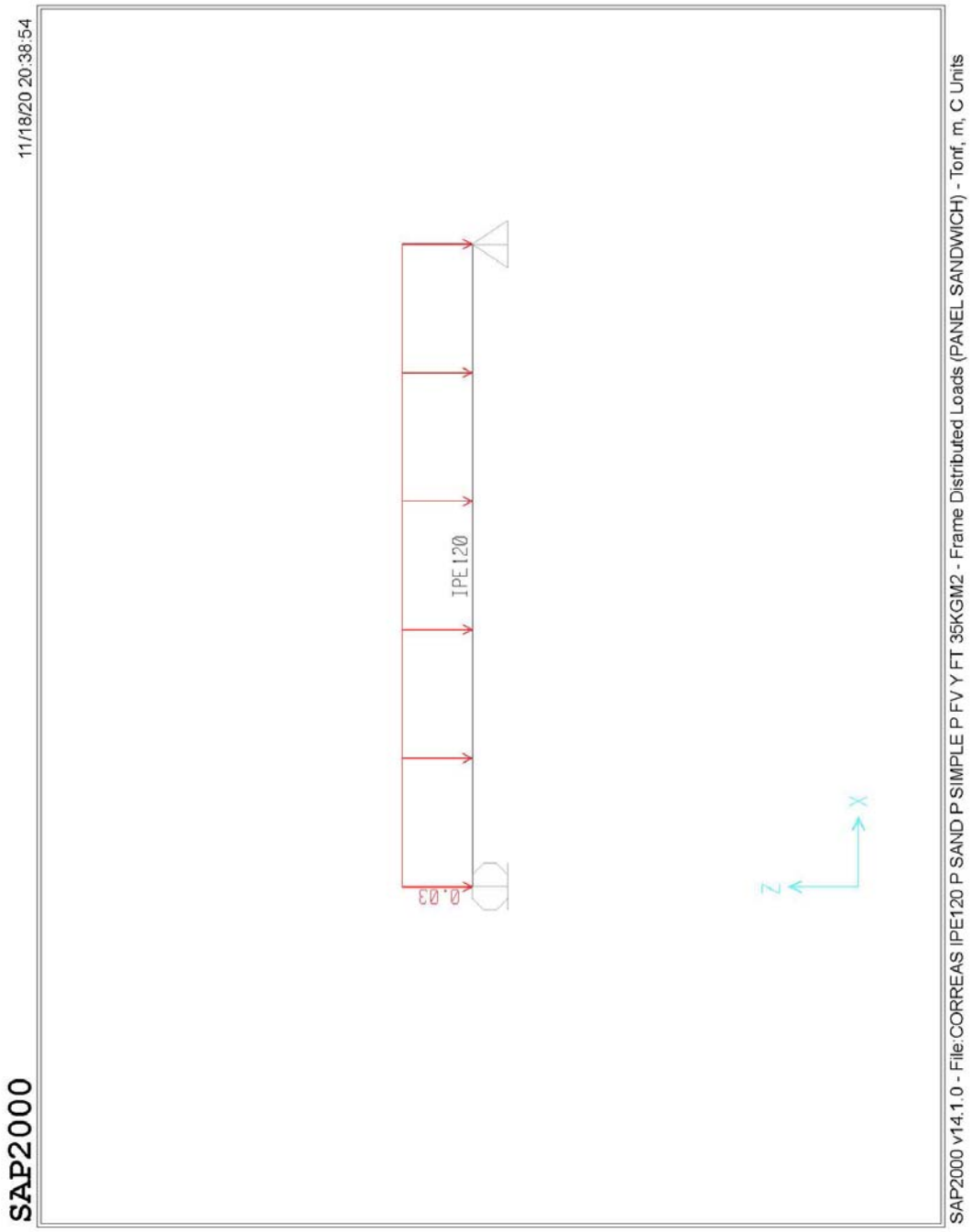
La modelización de la estructura incluyendo su definición geométrica como la de las cargas y las distintas combinaciones de las mismas y a partir de ello obtener los

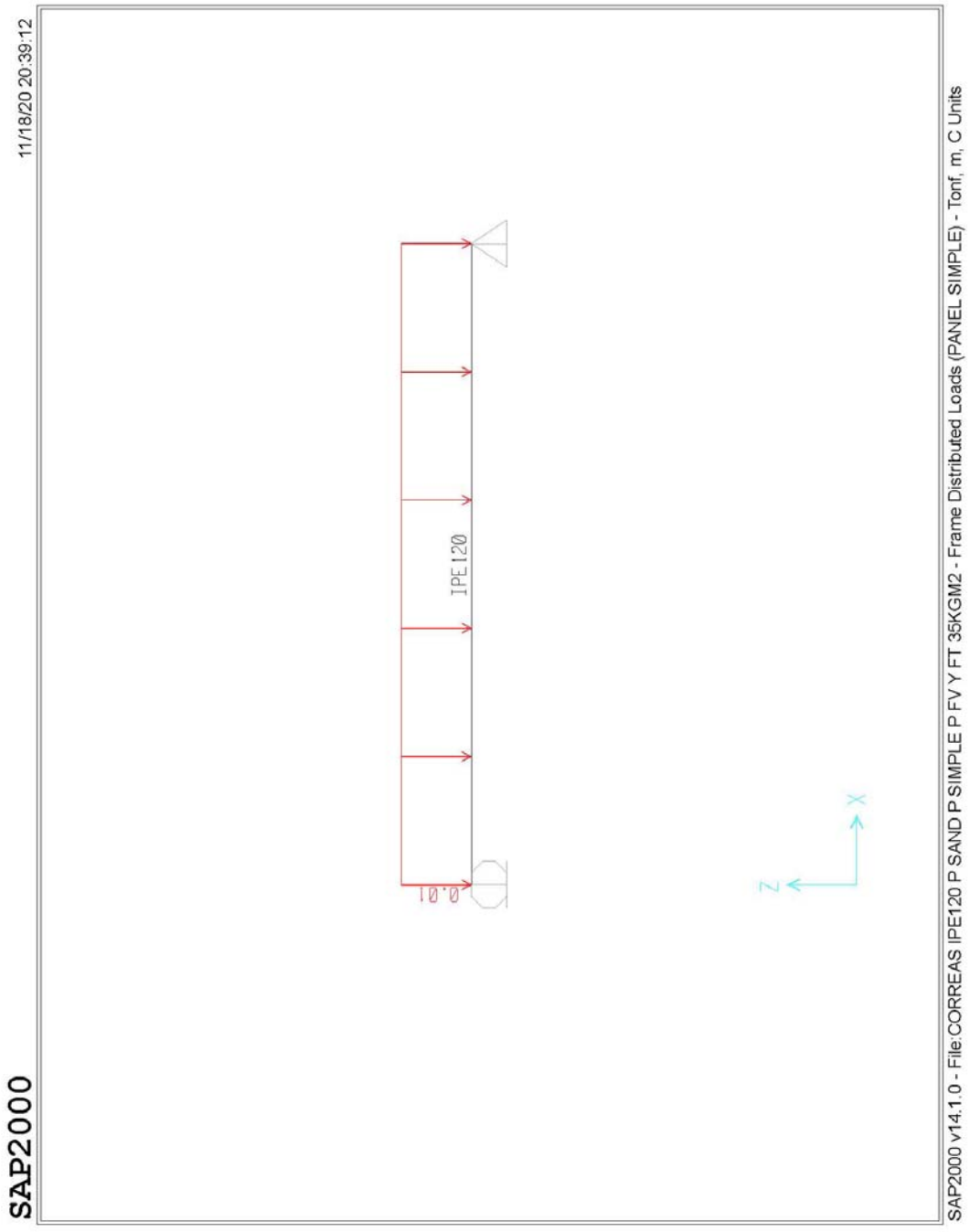
esfuerzos y en base a ello la comprobación de la misma se realiza mediante el empleo del programa de cálculo estructural por elementos finitos Sap2000.

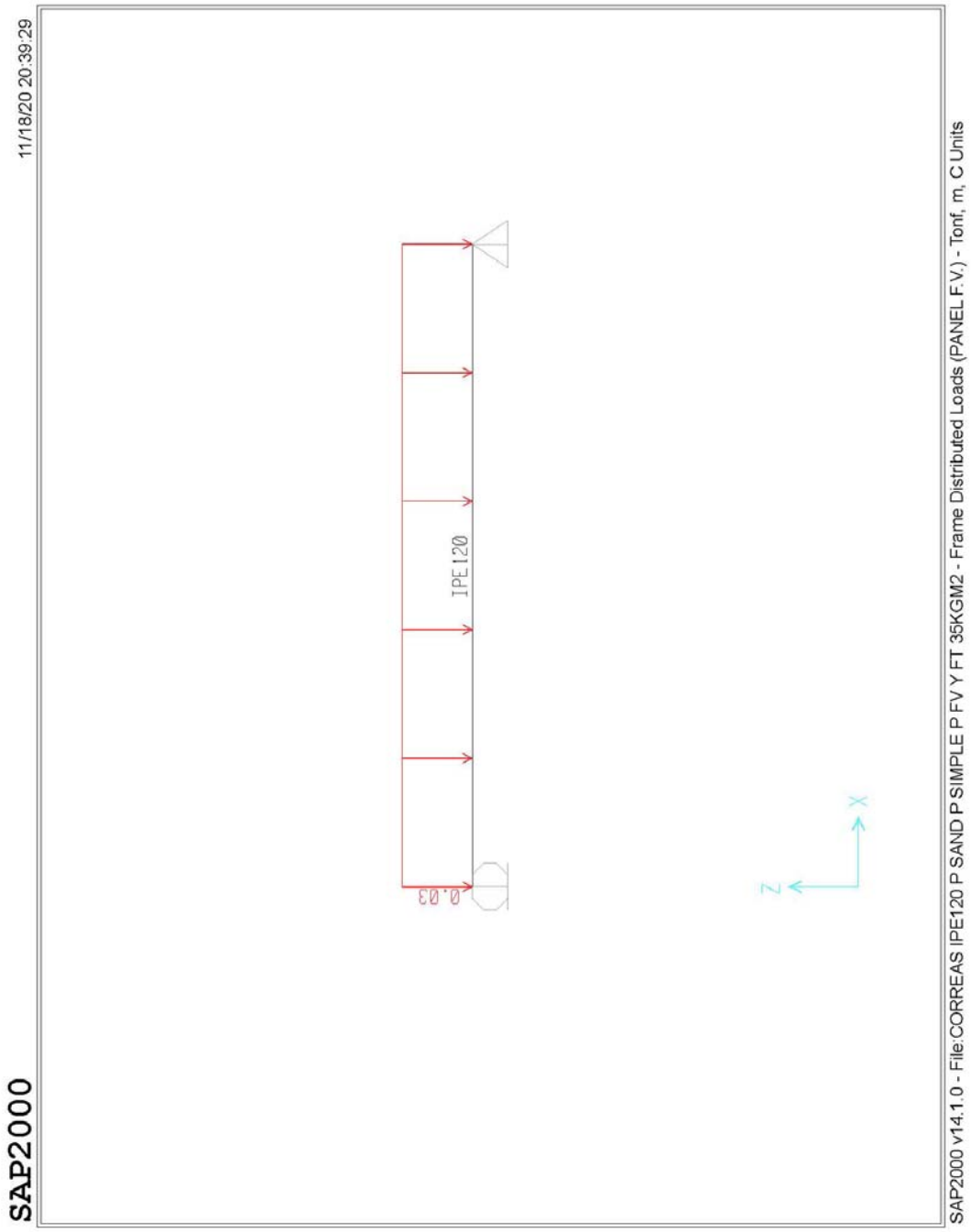
8.- COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES

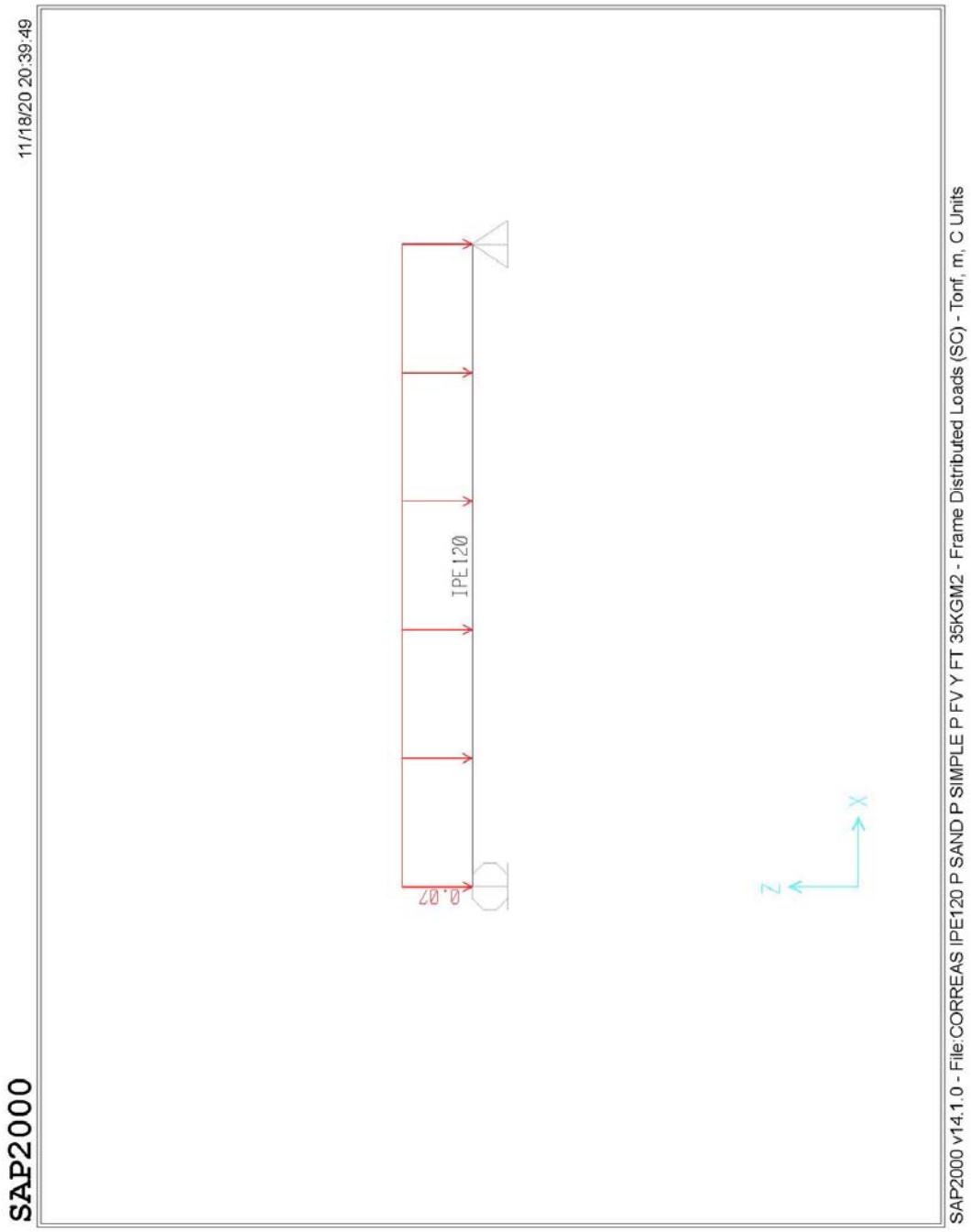
A continuación se procede a comprobar las correas IPE 120 para el nuevo estado de cargas y se adjuntan las gráficas correspondientes. Las correas se modelizan como vigas de un solo vano simplemente apoyada de 5 m.

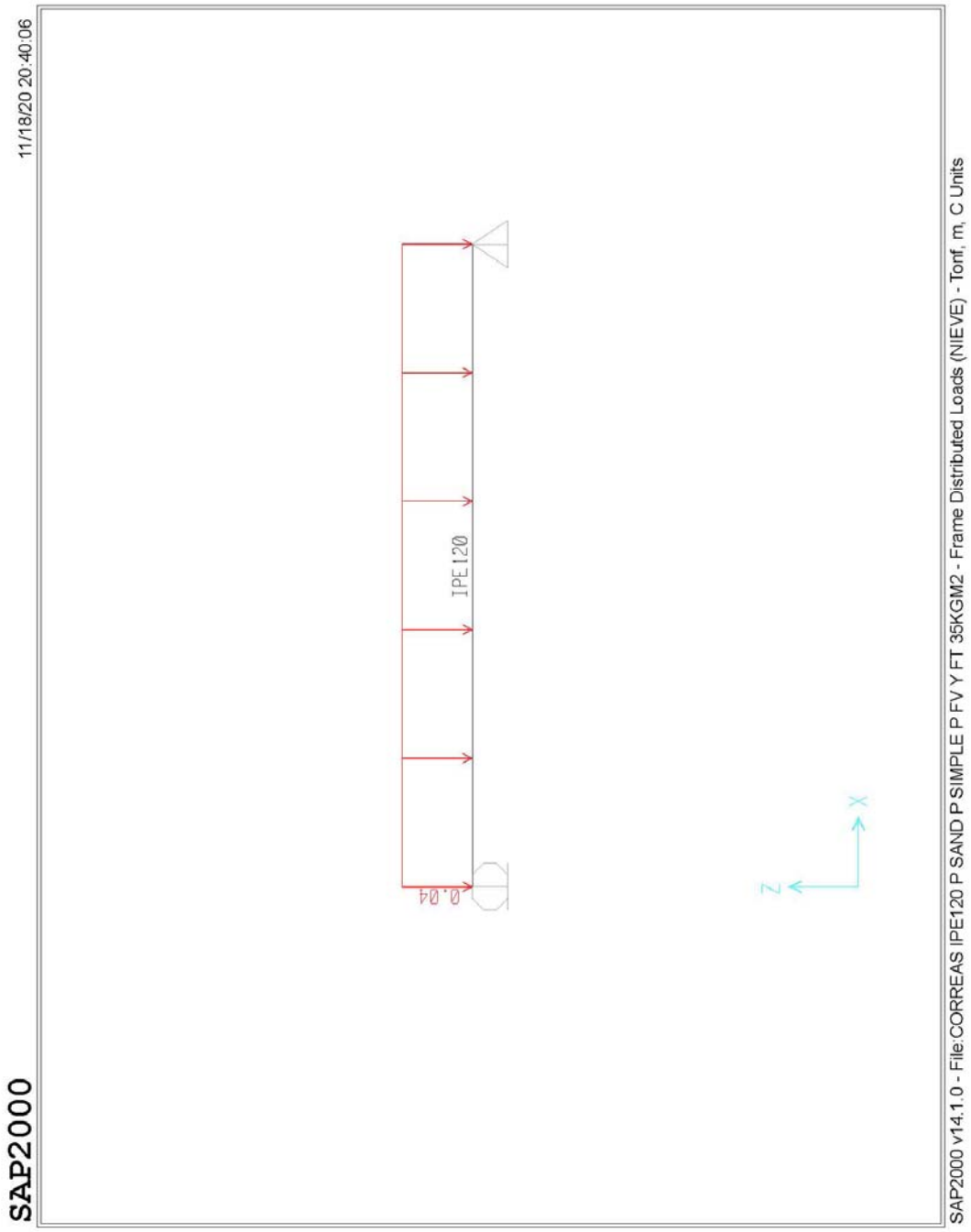

11/18/20 20:38:27
SAP2000
IPE 120
Z
X
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

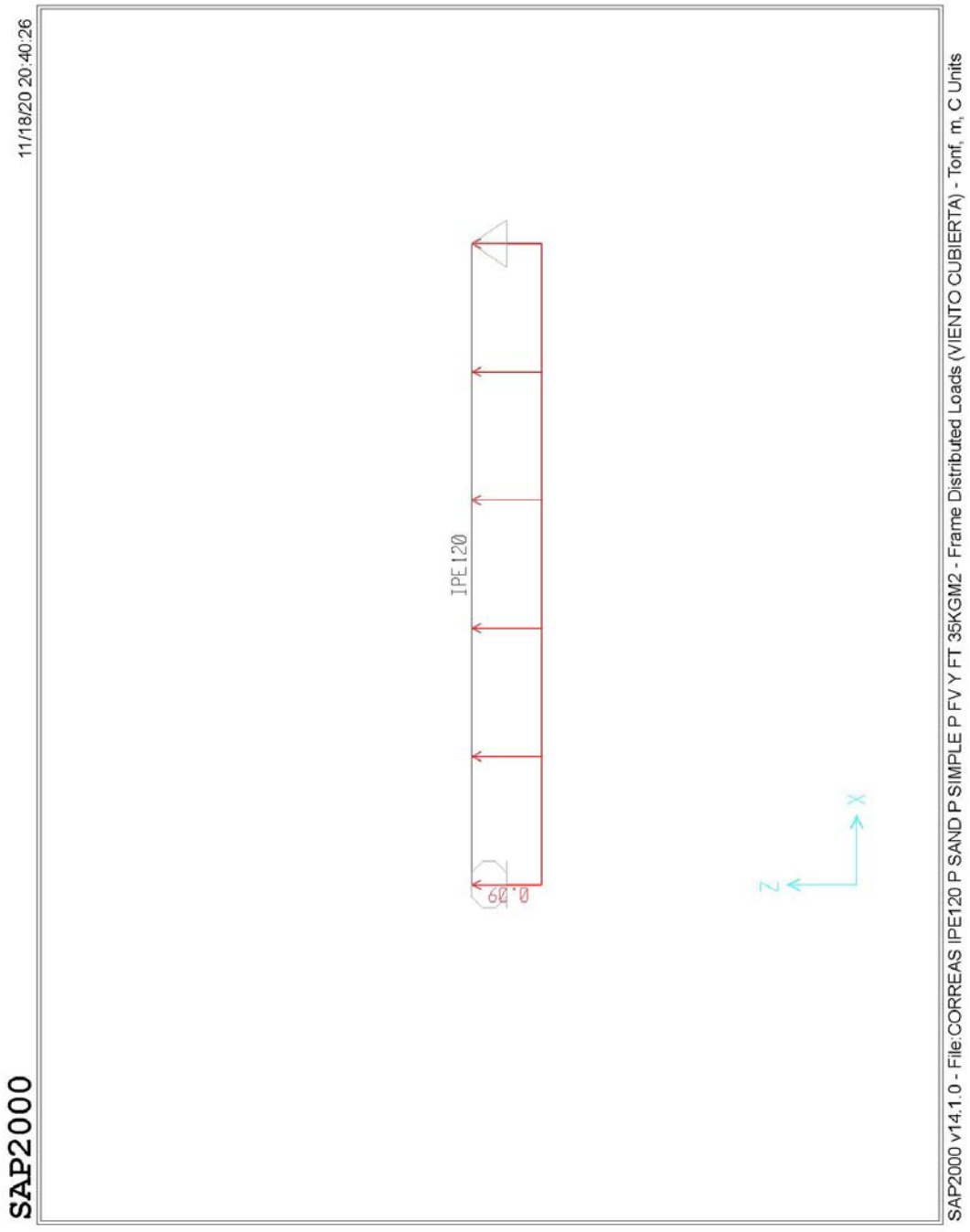

11/18/20 20:38:54
IPE120
0.03
Z
X
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (PANEL SANDWICH) - Tonf, m, C Units

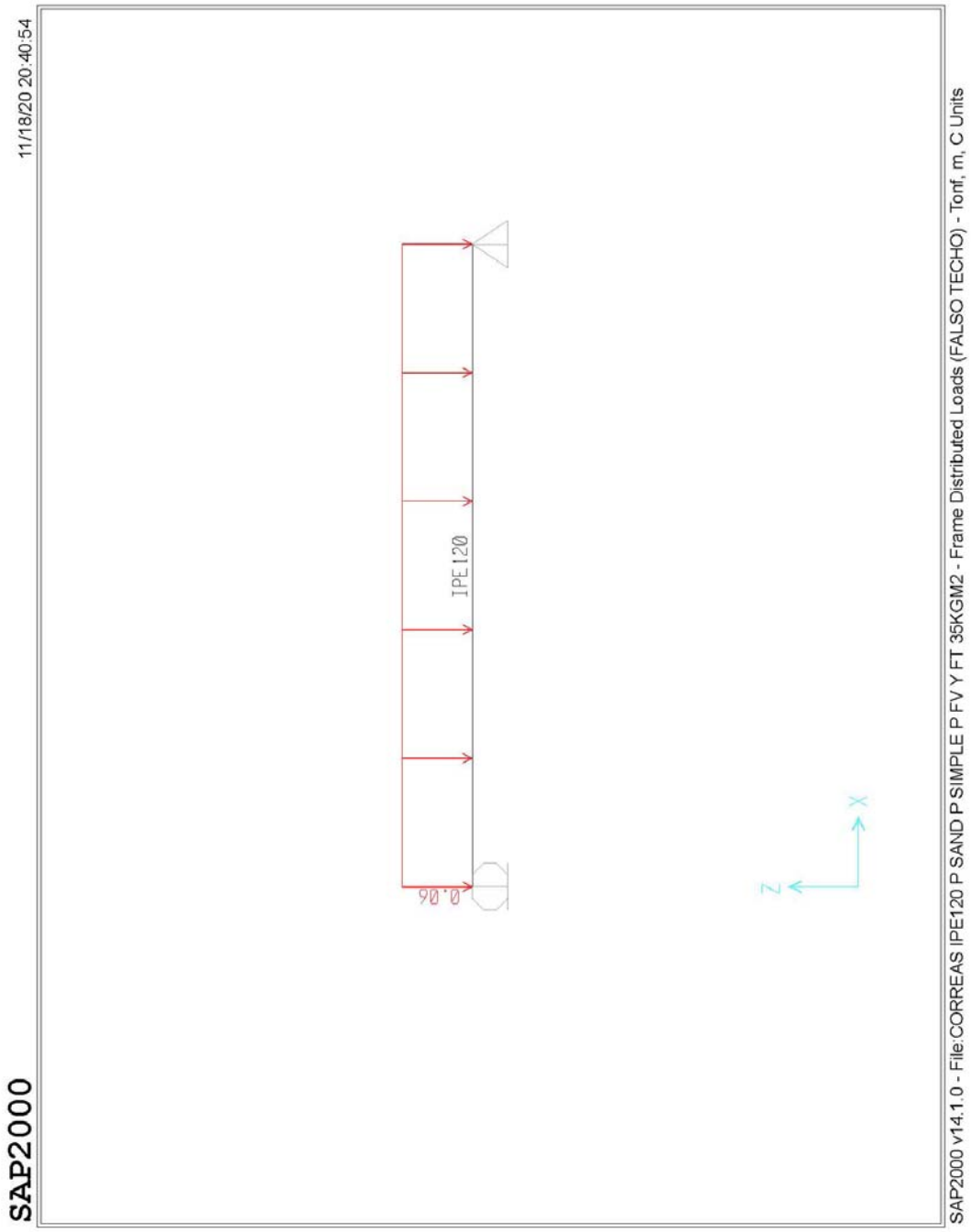

11/18/20 20:39:12
IPE120
10'0"
Z
X
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (PANEL SIMPLE) - Tonf, m, C Units

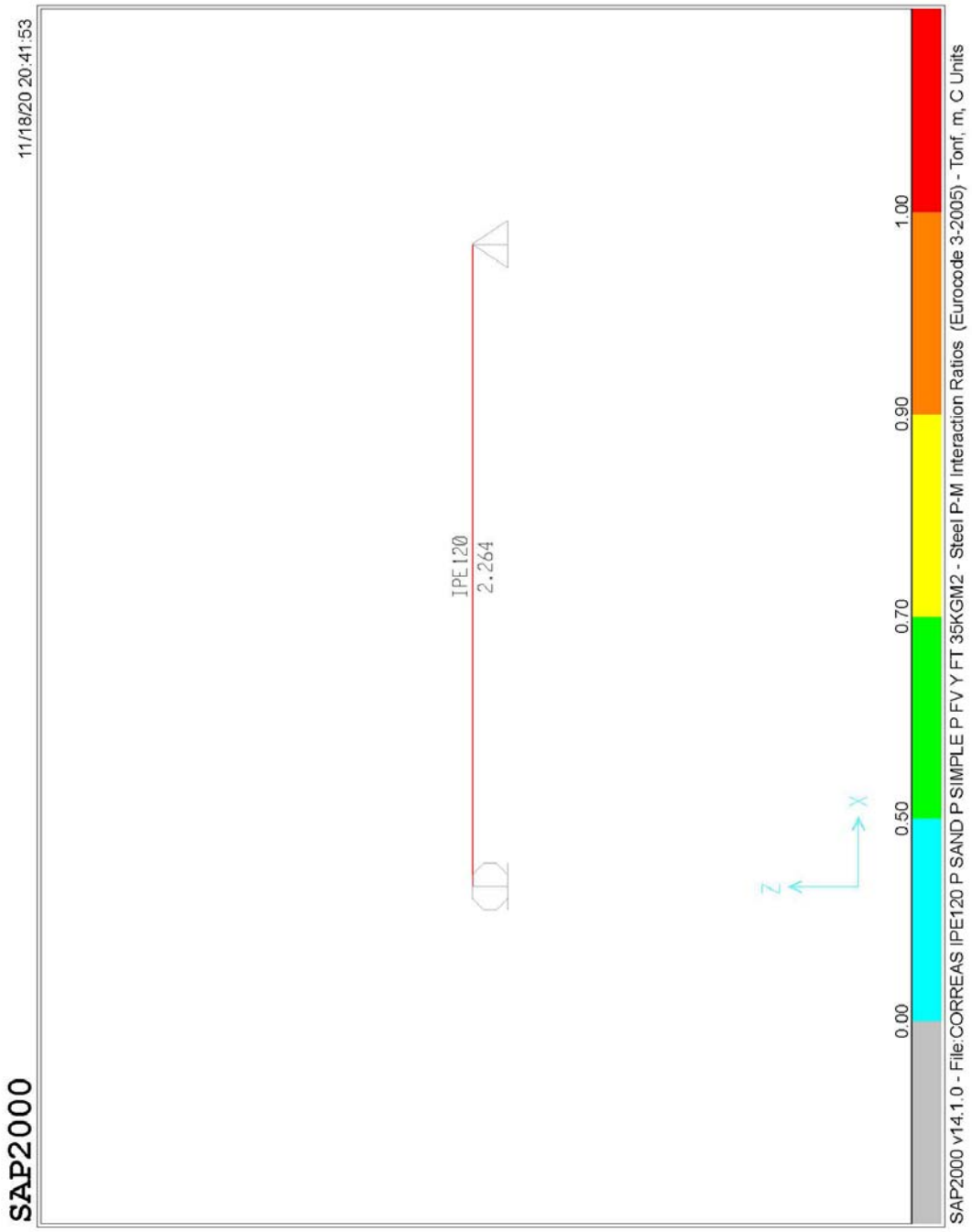

11/18/20 20:39:29
IPE120
0.03
Z
X
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (PANEL F.V.) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:39:49
IPE120
0.07
Z
X
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (SC) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:40:06
IPE120
0.04
Z
X
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (NIEVE) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:40:26
SAP2000
IPE120
60.0
Z
X
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (VIENTO CUBIERTA) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:40:54
IPE120
0.06
Z
X
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Distributed Loads (FALSO TECHO) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 20:41:53
IPE120
2.264
Z
X
0.00
0.50
0.70
0.90
1.00
SAP2000 v14.1.0 - File:CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units

Como se puede observar las correas no soportan el nuevo estado de cargas y por lo tanto requiriendo de un refuerzo.

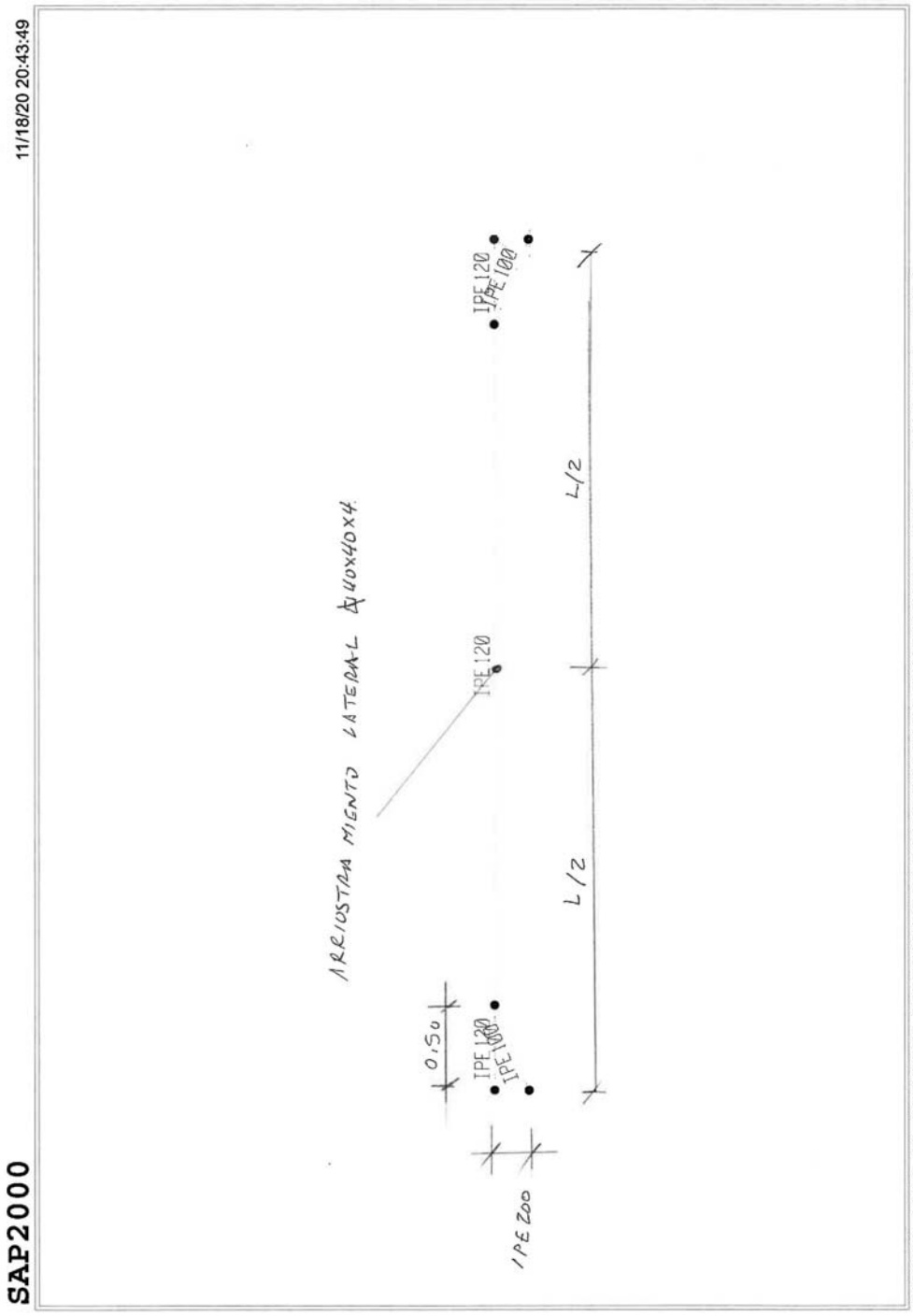
9.- REFUERZO CORREAS PARA LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE + PANELES SOLARES

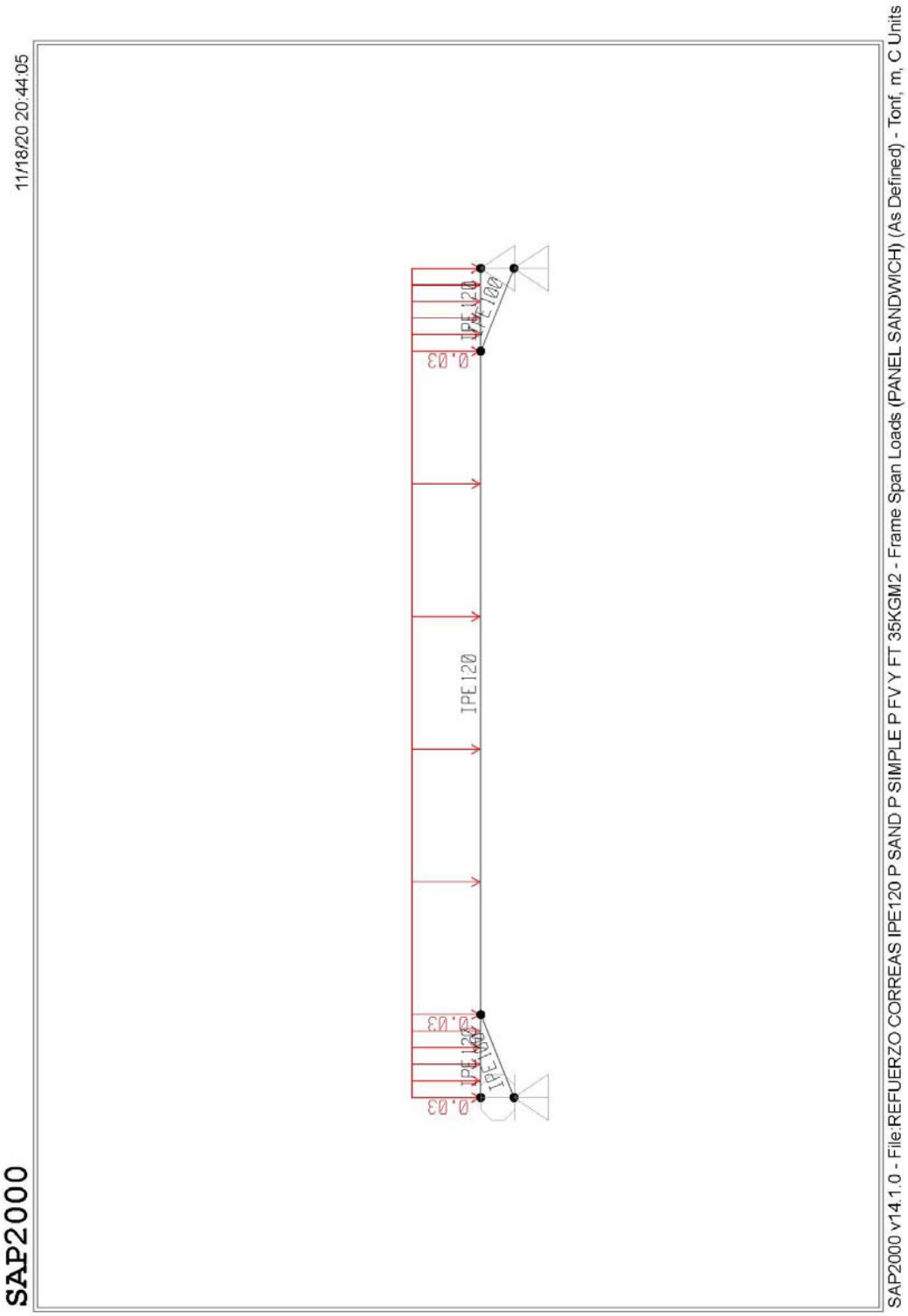
Es necesario reforzar las correas para resistir los esfuerzos añadidos de los paneles solares y cubierta simple.

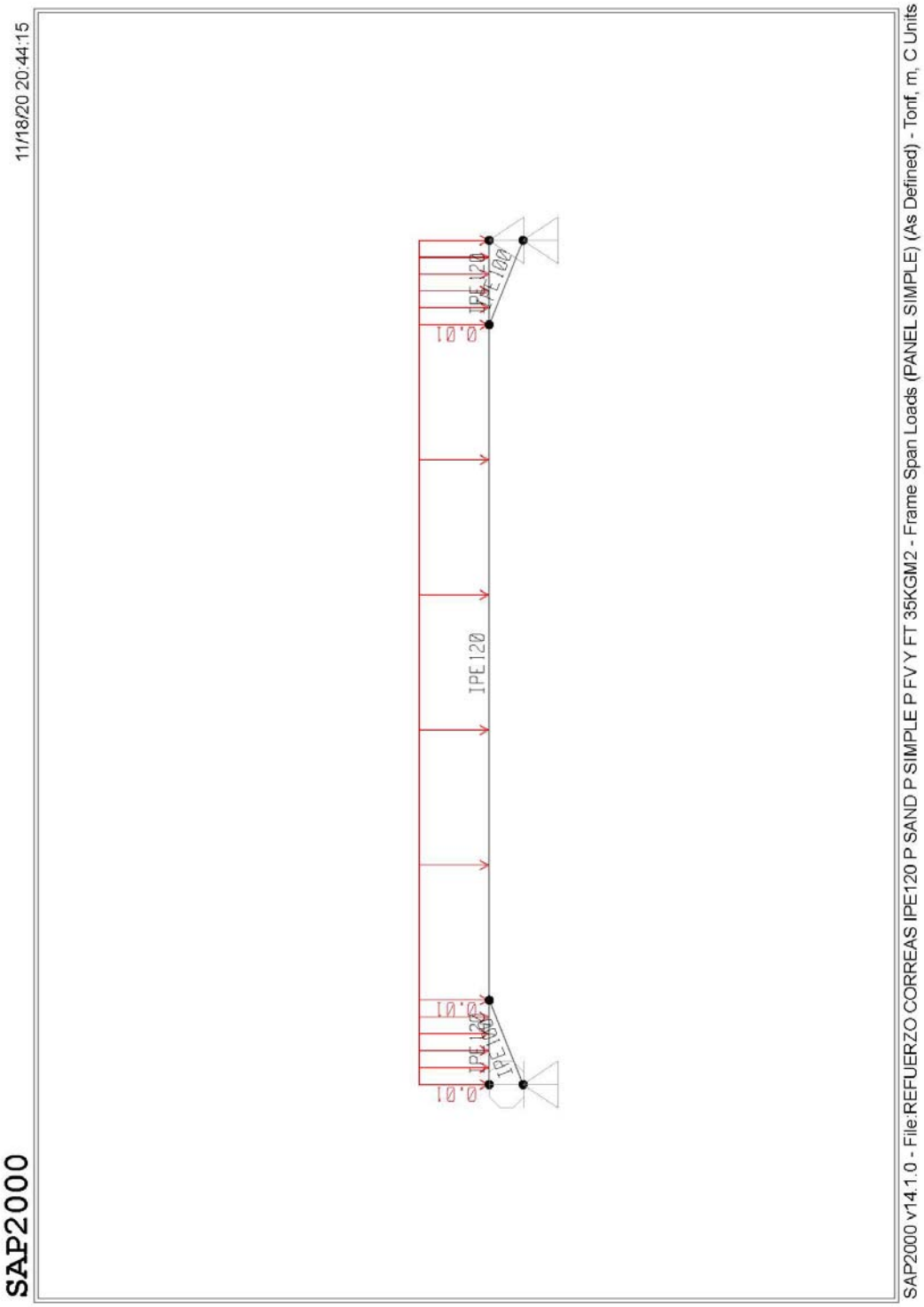
Dicho refuerzo consiste en reducir el vano sin apoyo de las corras de 5 m a 4 m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,5 m del extremo de la misma.

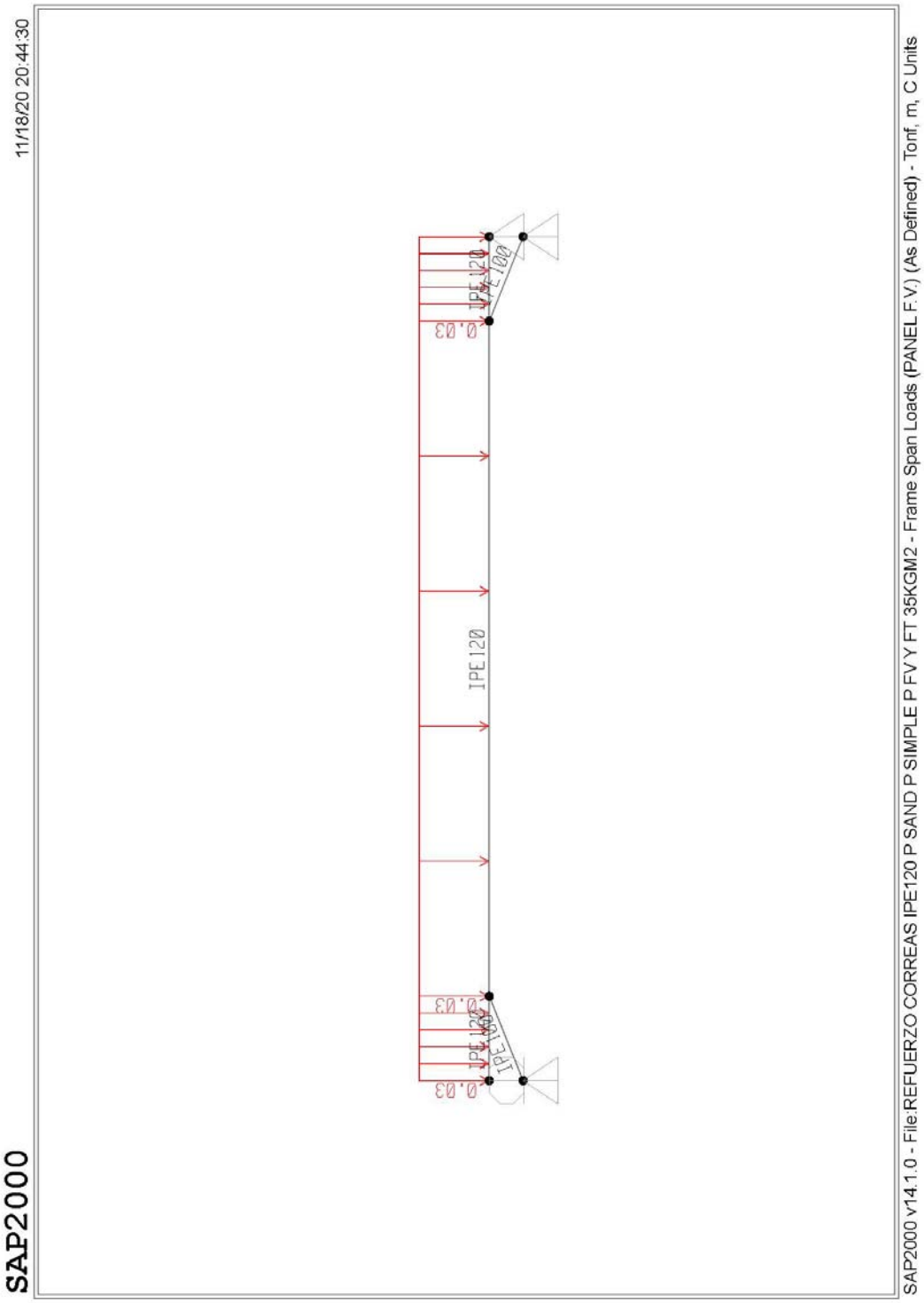
Además colorar 1 arriostramiento laterales en el centro del vano de 5 m de cada correa. Los arriostramientos son de sección hueca de 40x40x4 mm.

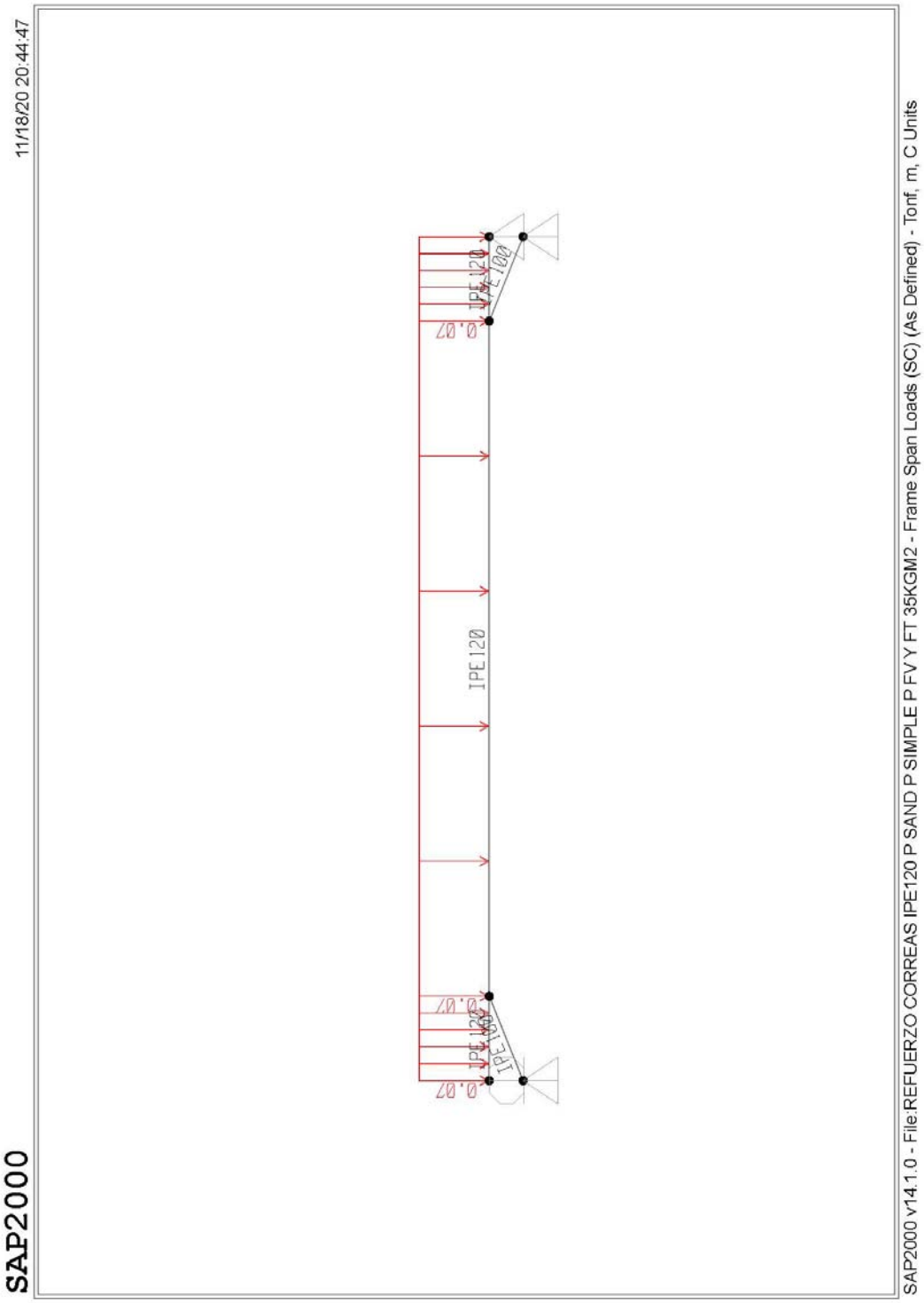
A continuación se adjuntas las gráficas del refuerzo

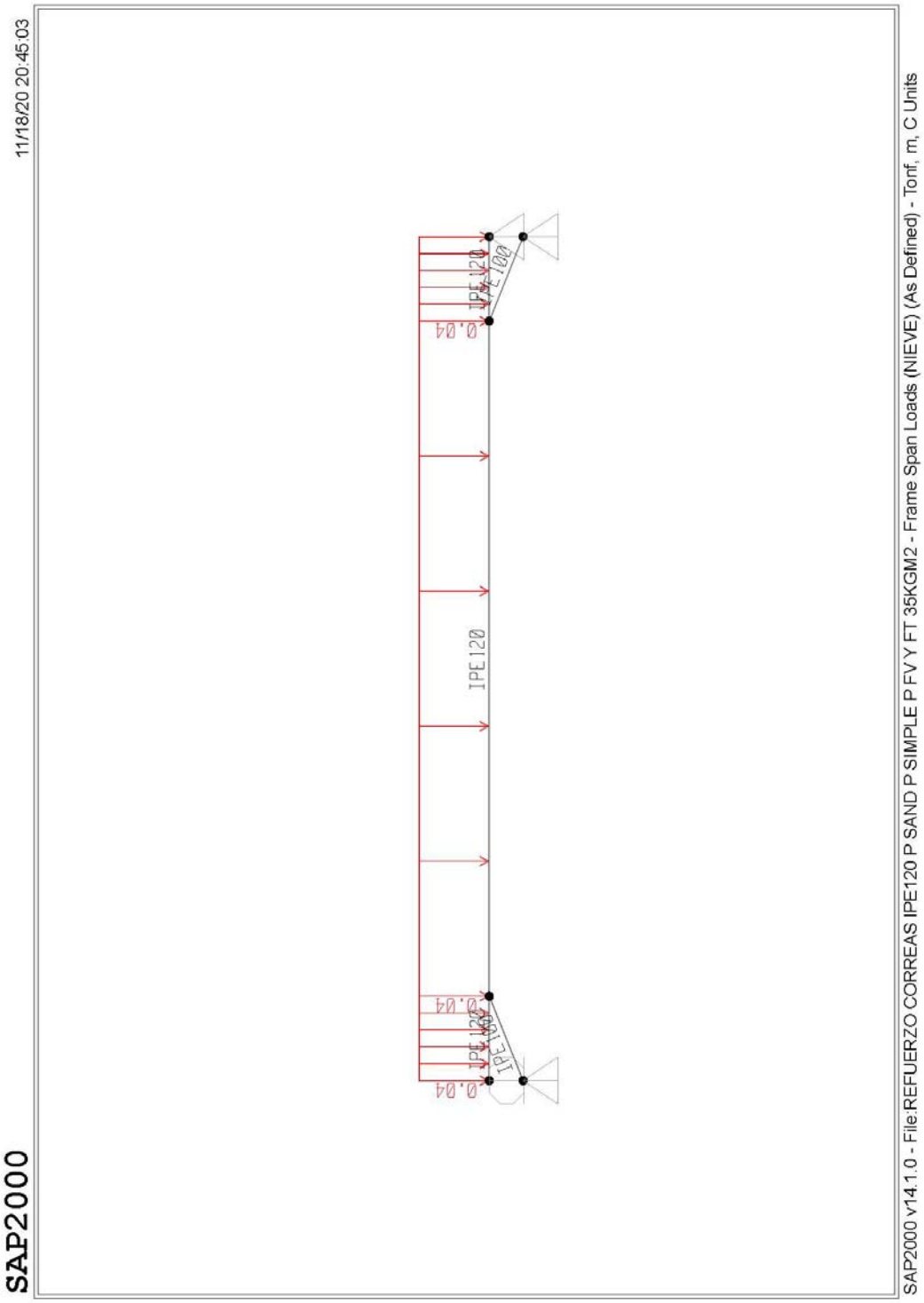

SAP2000
11/18/20 20:43:49
IPE 120
IPE 100
L/2
L/2
IPE 120
ARRIOSTRAMIENTO LATERAL ∡40x40x4
0,50
IPE 120
IPE 100
IPE 200
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

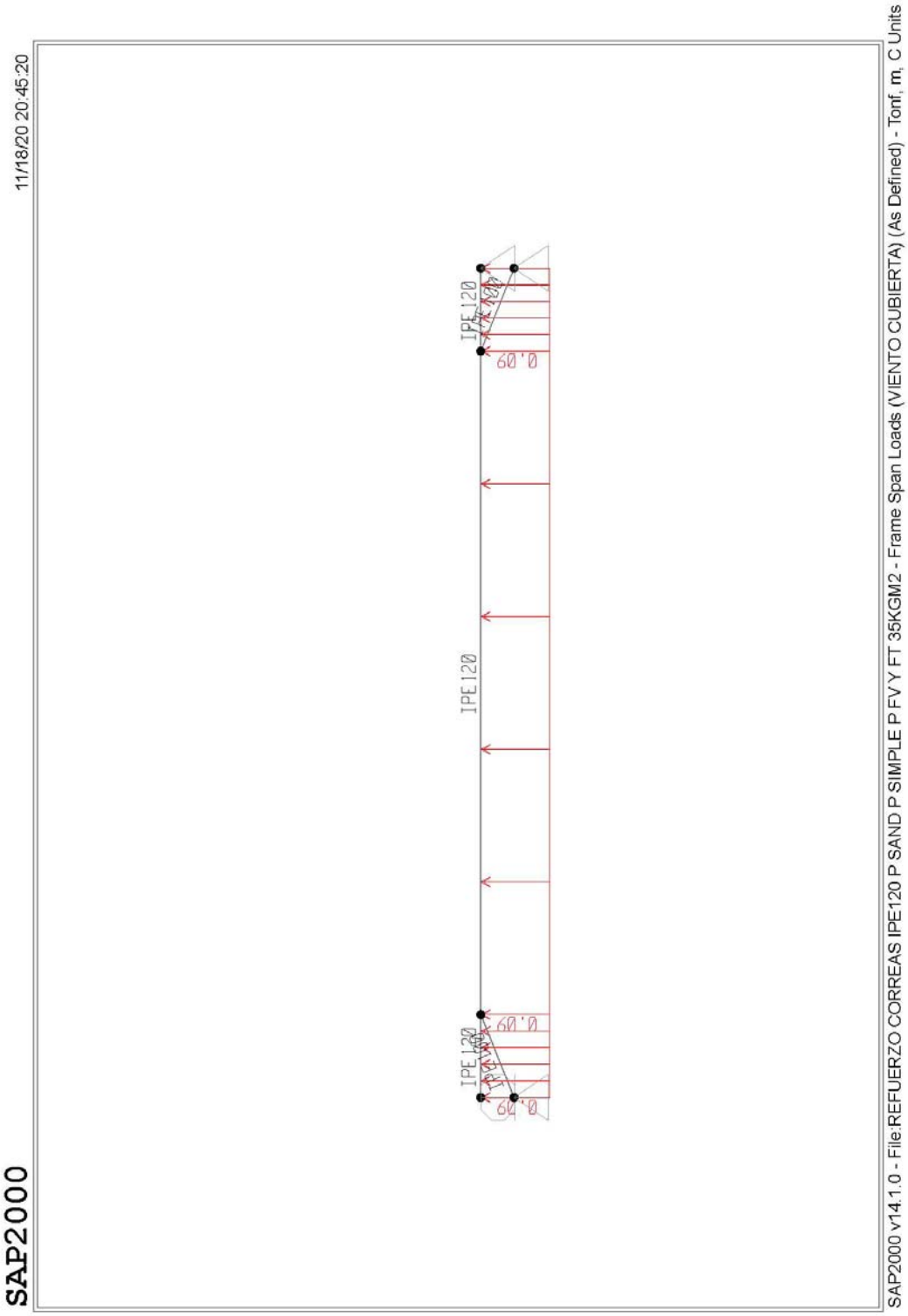

SAP2000
11/18/20 20:44:05
IPE120
IPE100
IPE100
0.03
0.03
0.03
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

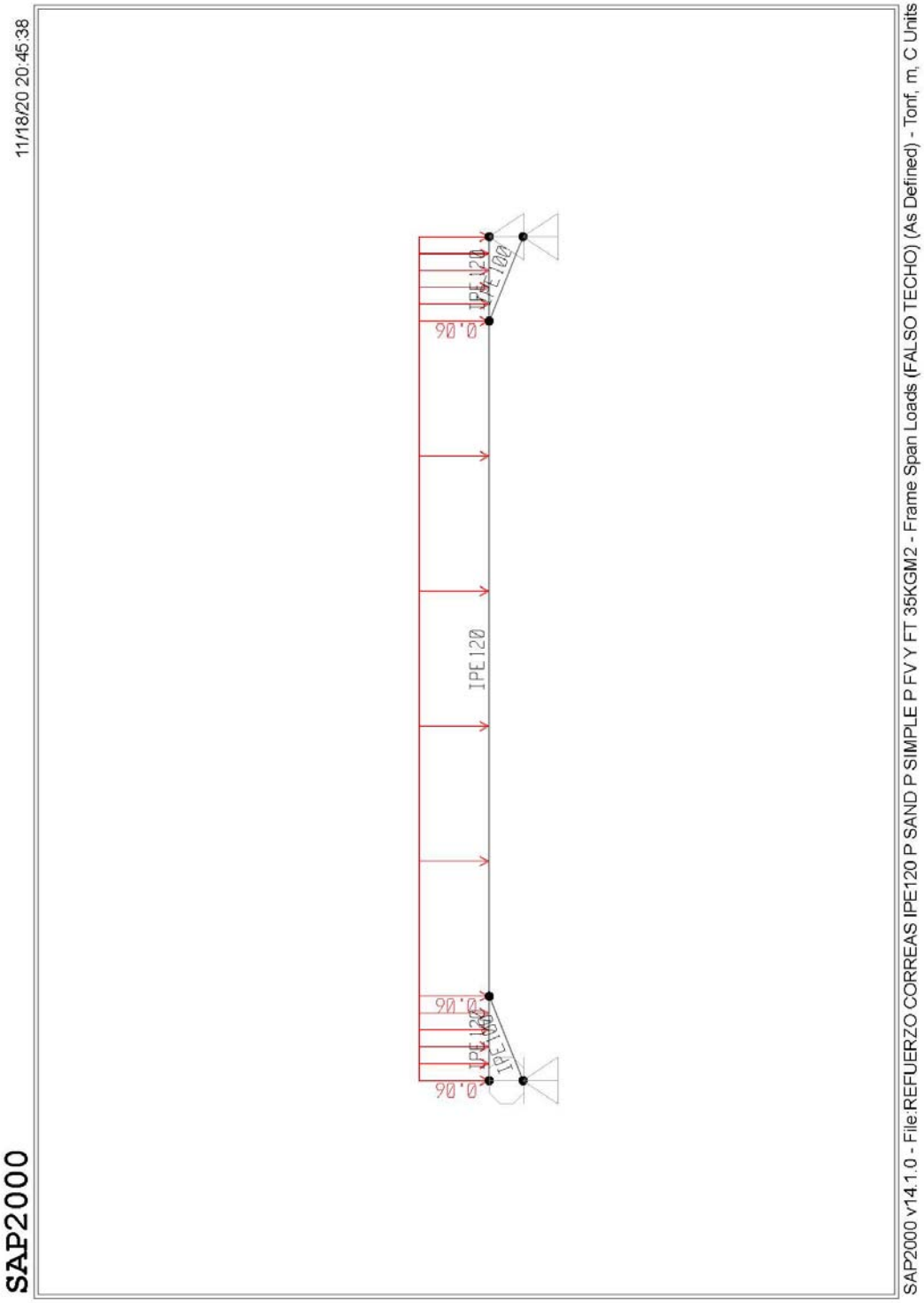

SAP2000
11/18/20 20:44:15
IPE120
IPE100
IPE100
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

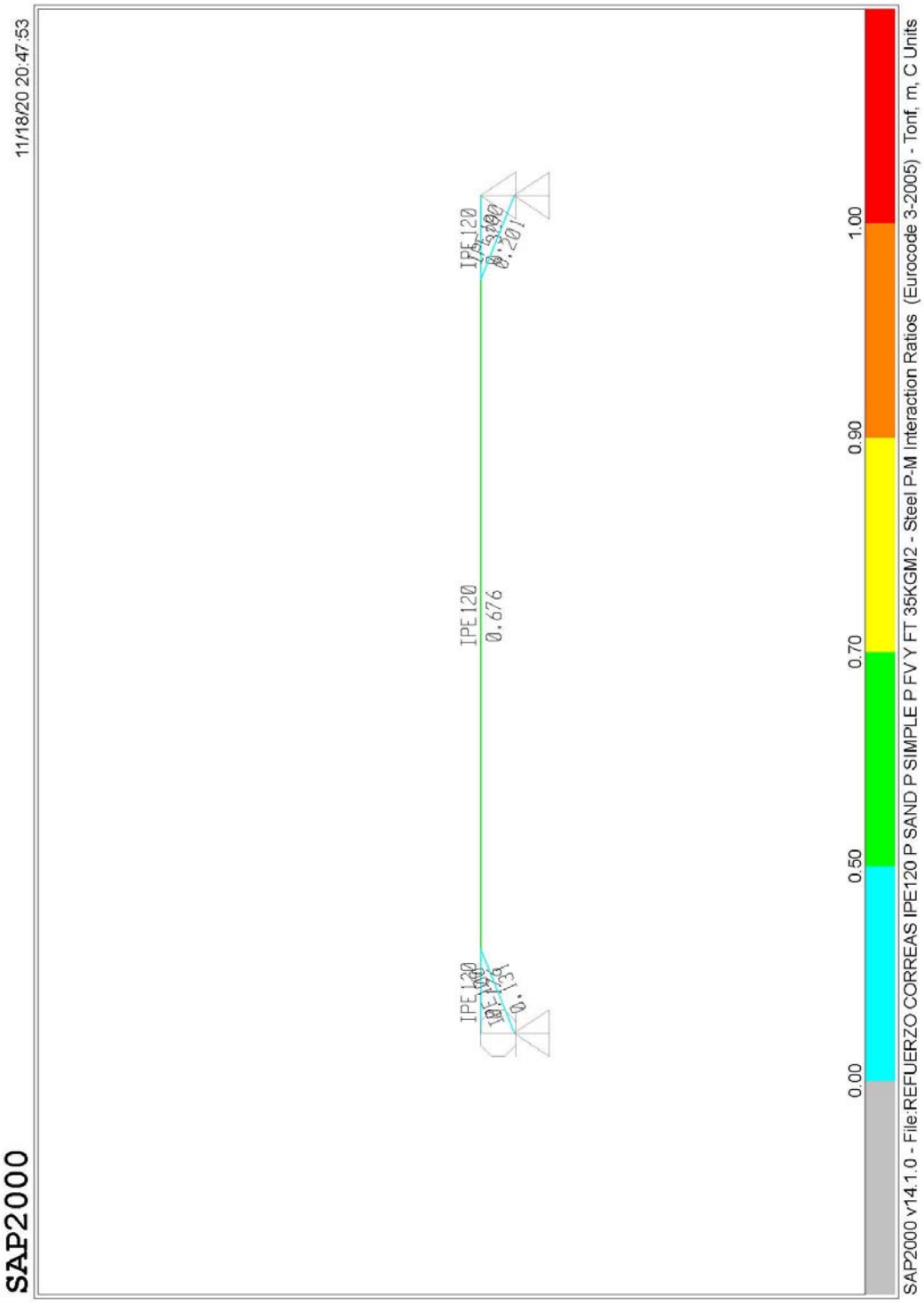

11/18/20 20:44:30
SAP2000
IPE120
IPE100
IPE100
0.03
0.03
0.03
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 20:44:47
IPE120
IPE100
0.07
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:45:03
SAP2000
IPE120
IPE100
IPE100
0.04
0.04
0.04
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 20:45:20
IPE120
IPE120
IPE120
60.0
60.0
60.0
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 20:45:38
IPE120
IPE100
0.06
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Frame Span Loads (FALSO TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 20:47:53
IPE120
0.676
IPE120
IPE120
0.00
0.50
0.70
0.90
1.00
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO CORREAS IPE120 P SAND P SIMPLE P FV Y FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units

10.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA

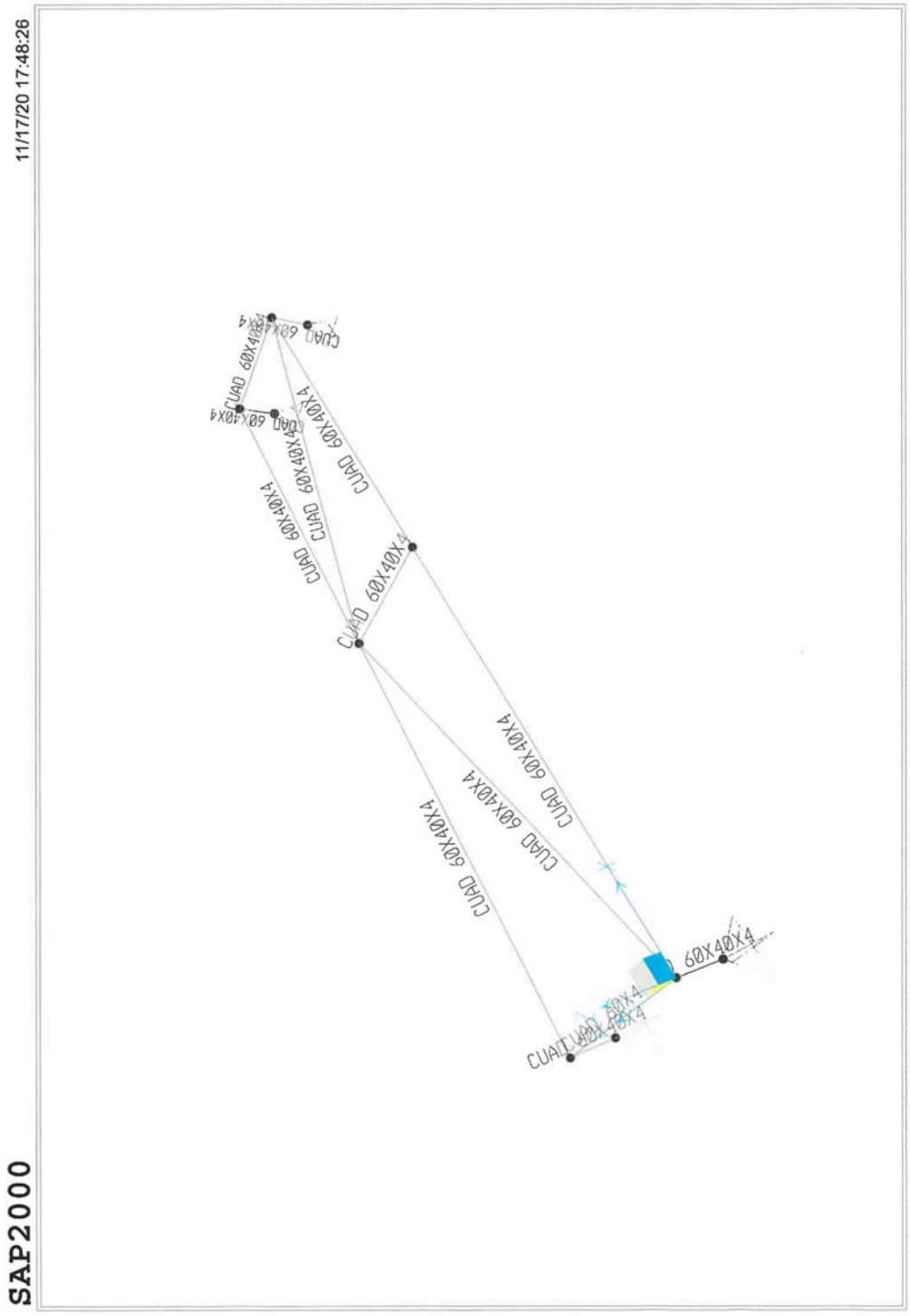
La nueva pasarela situada en uno de los faldones centrales de la cubierta tiene 0,80 m de ancho y recorre toda la longitud de la nave. Consta de varios vanos de 5 m que es la distancia entre pórticos.

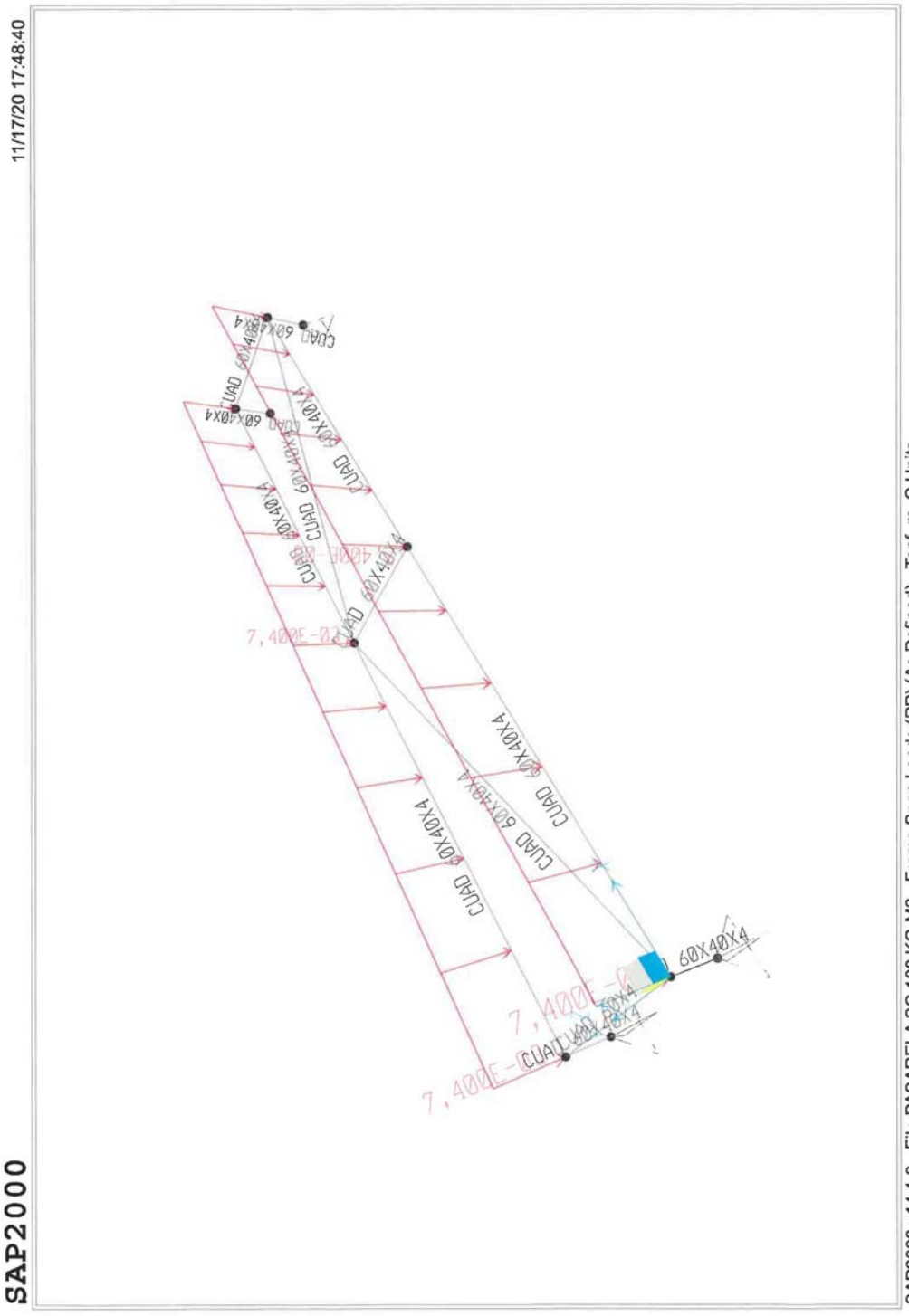
Cada vano de 5 m consta de 2 vigas laterales formadas por cuadradillos huecos de 60 mm de canto, 40 mm de ancho y 4 mm de espesor de paredes así como de 2 vigas de transversales en los extremos del vano y de arriostramiento de la misma sección. En la parte alta de las vigas laterales se suelda un angular de 30x30x3 m que confina el tramex. El vano de la pasarela descansa sobre cuatro pilaretes de sección rectangular hueca de 60x40x4 mm.

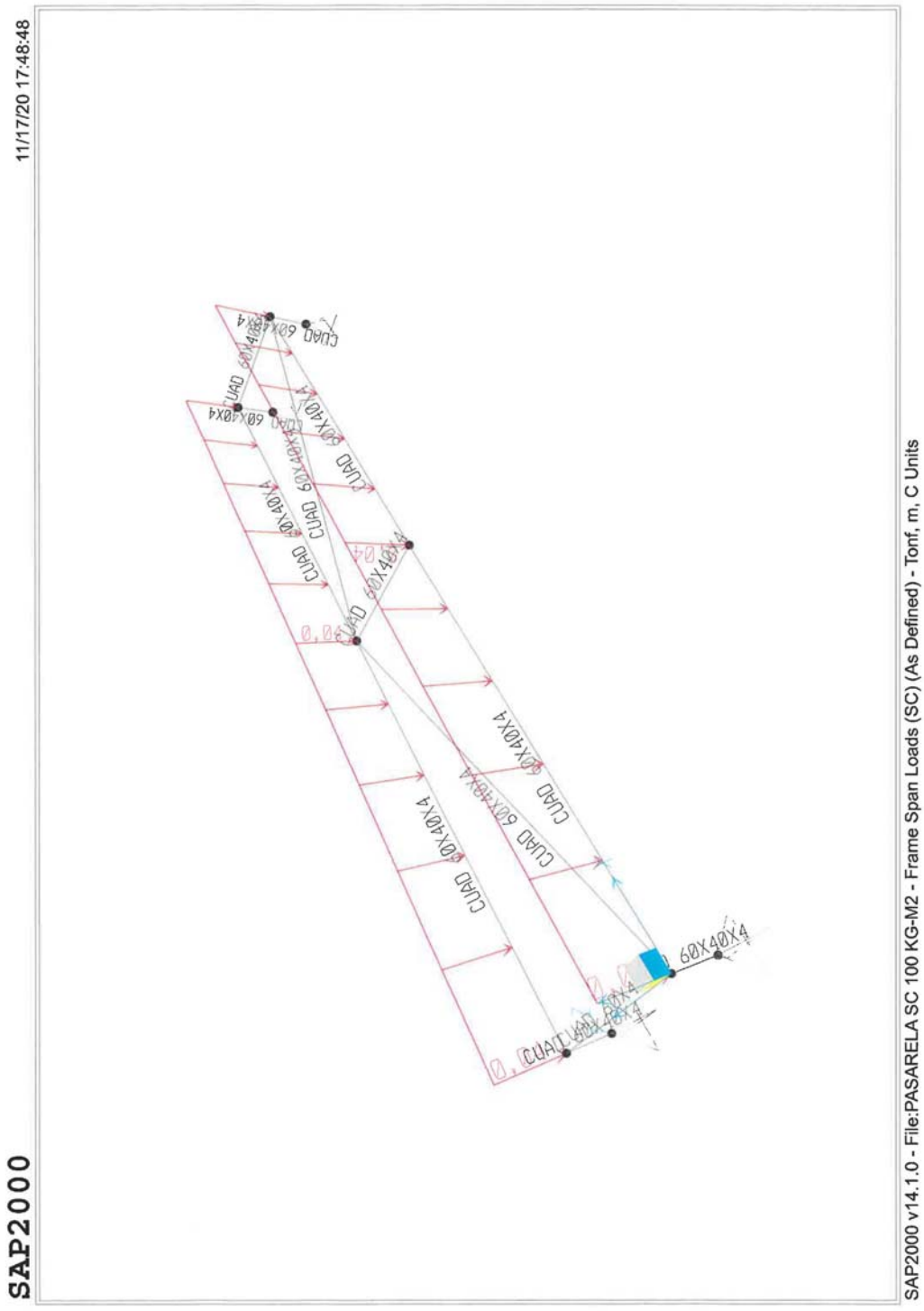
Los dos pilaretes en cada extremo de cada vano de la pasarela descansan sobre los dinteles de la cubierta.

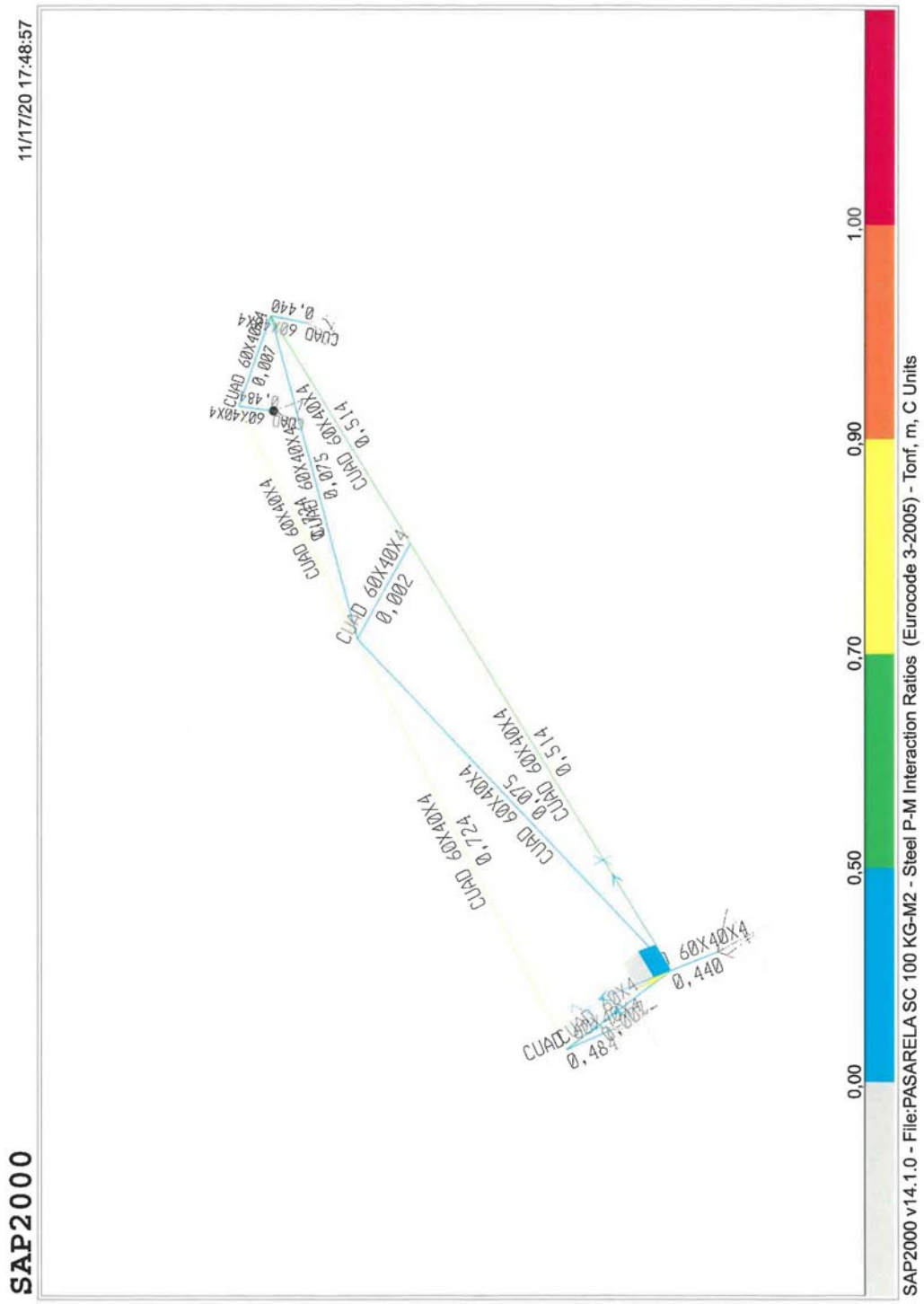
El piso de la pasarela consta de un tramex de pletina y varía de 38x34 mm de cuadricula y pletina de 20x2 mm con un vano de 0,8 m y módulos de 1 m de ancho.

A continuación se adjuntas las gráficas de cálculo y dimensionado de un vano de 5 m de la pasarela.


11/17/20 17:48:26
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - 3-D View - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
CUAD 60X40X4
CUAD 60X40X4
CUAD 60X40X4
CUAD 60X40X4
CUAD 60X40X4
CUAD 60X40X4
60X40X4

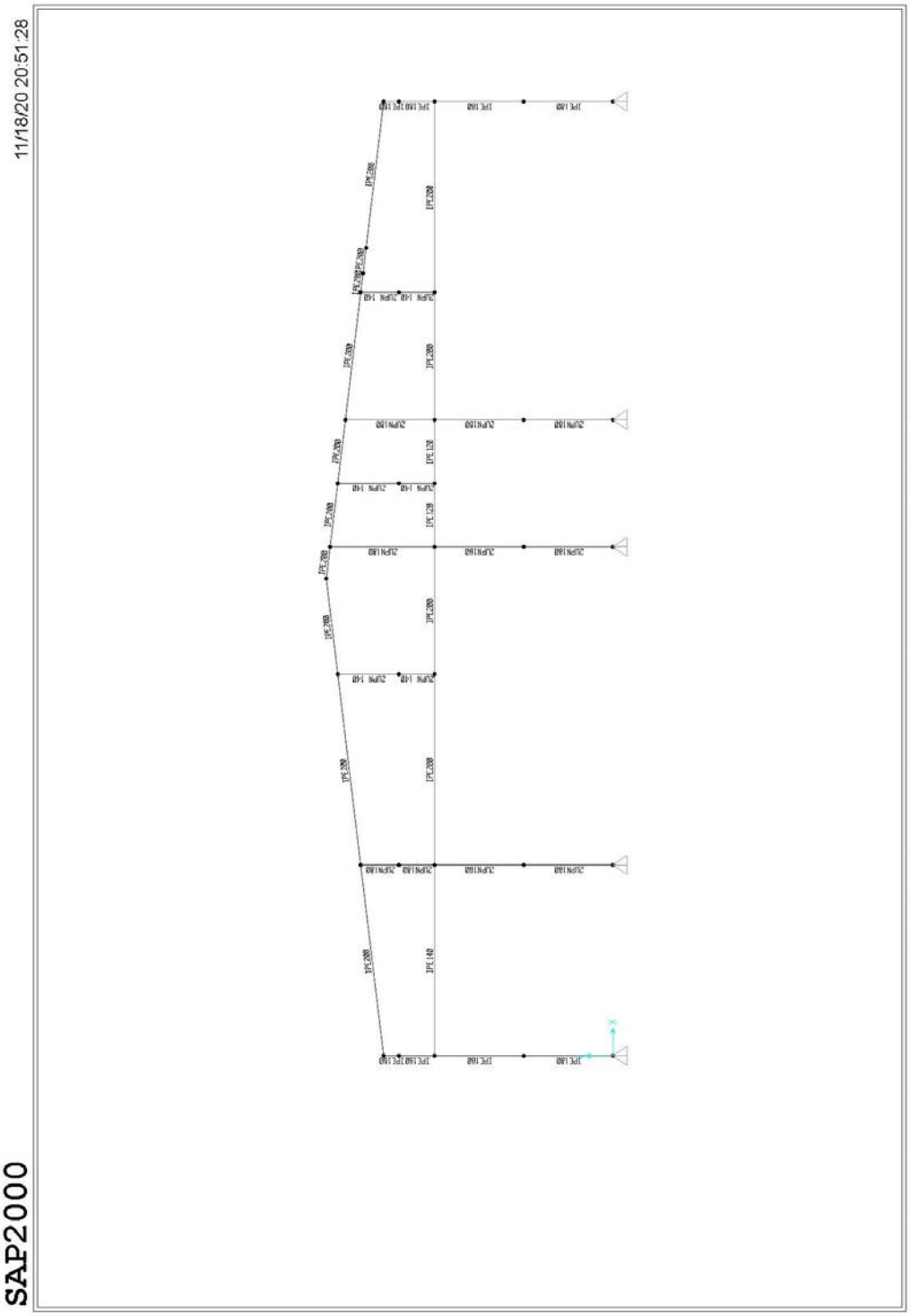

11/17/20 17:48:40
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
7,400E-0
60X40X4

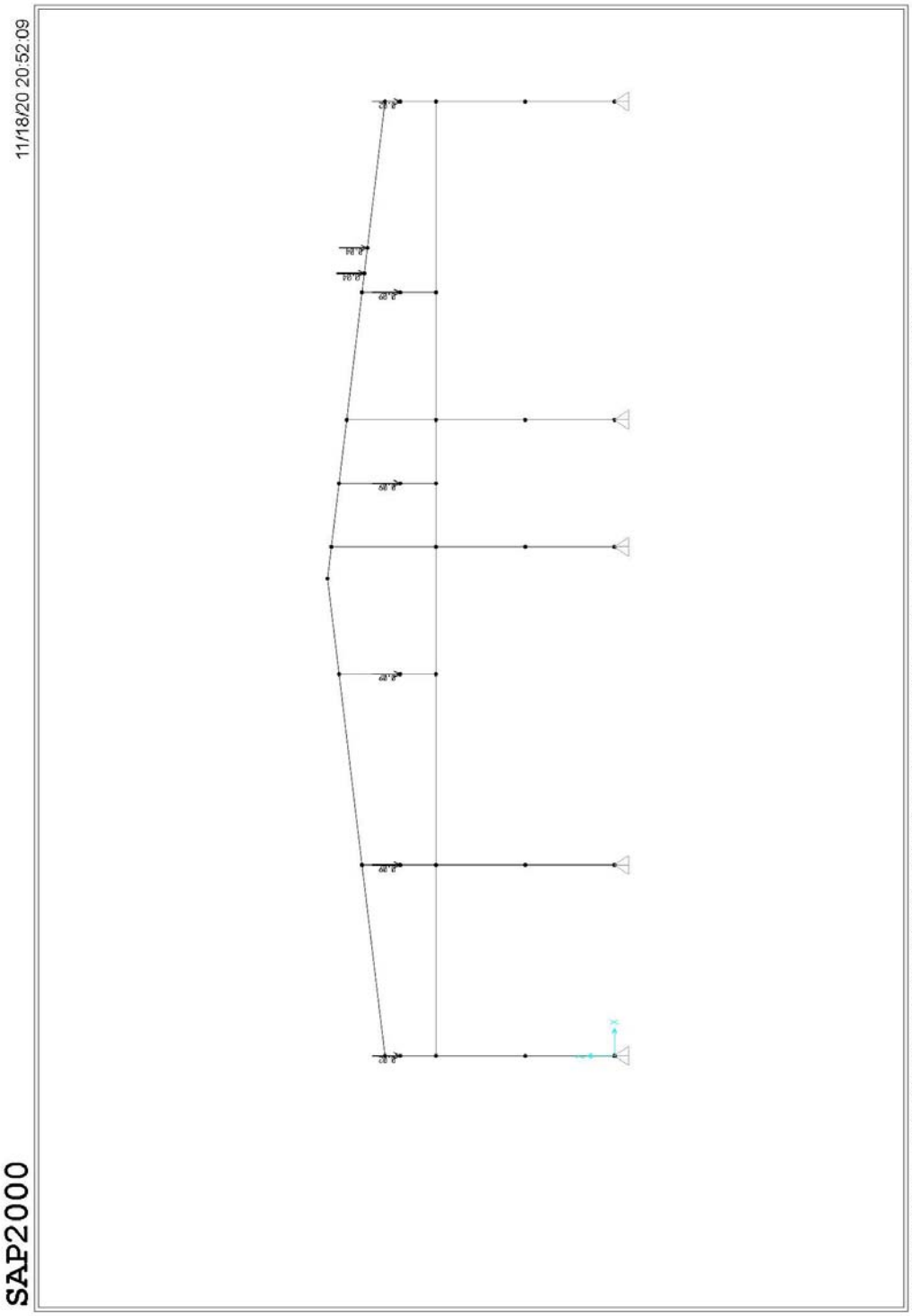

11/17/20 17:48:48
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units
CUAD 60X40X4
60X40X4

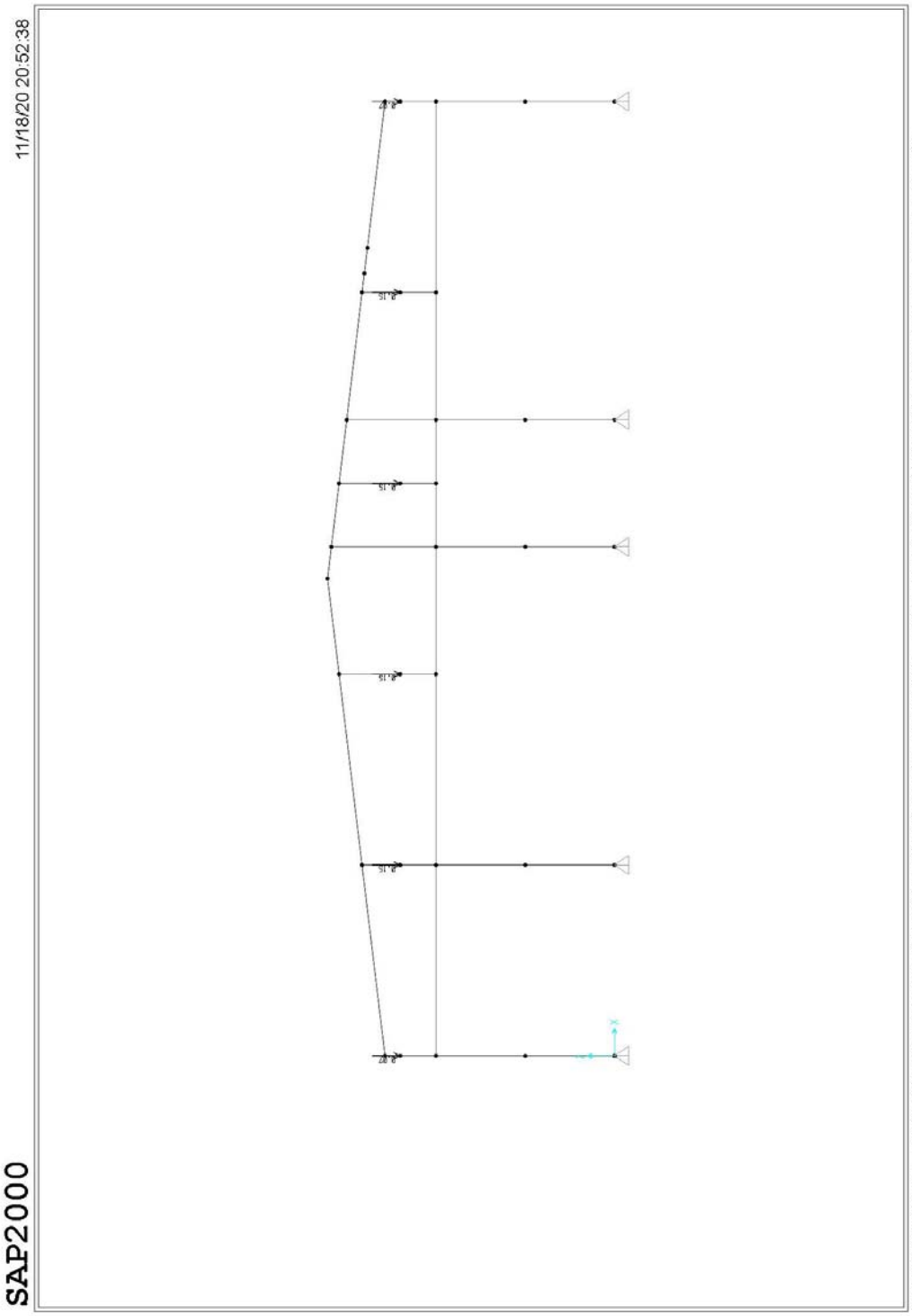

SAP2000
11/17/20 17:48:57
SAP2000 v14.1.0 - File:PASARELA SC 100 KG-M2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00
CUAD 60X40X4
0,440
0,514
0,075
0,724
0,002
0,007
0,484

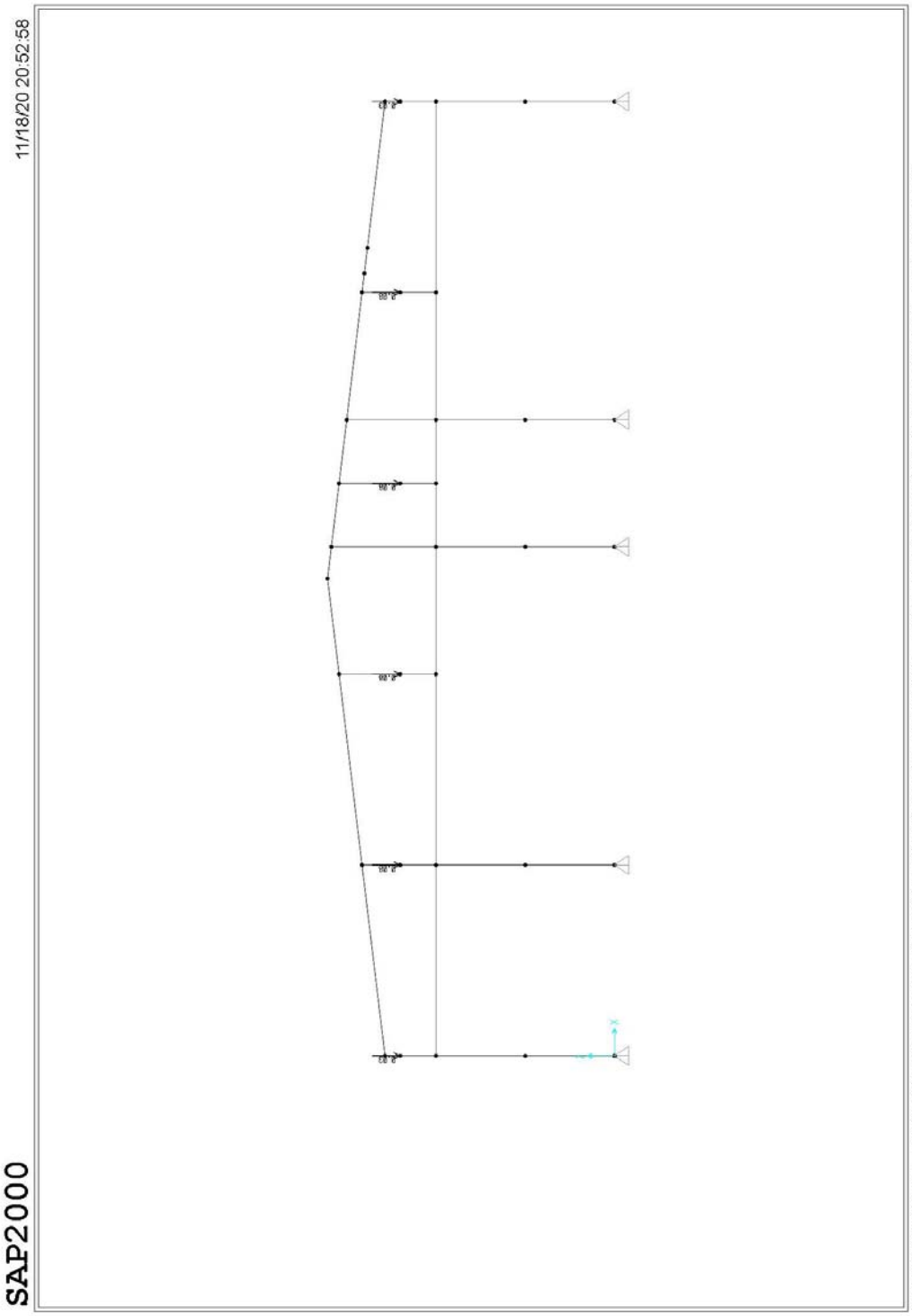
11.- COMPROBACIÓN DEL PÓRTICO LATERAL A

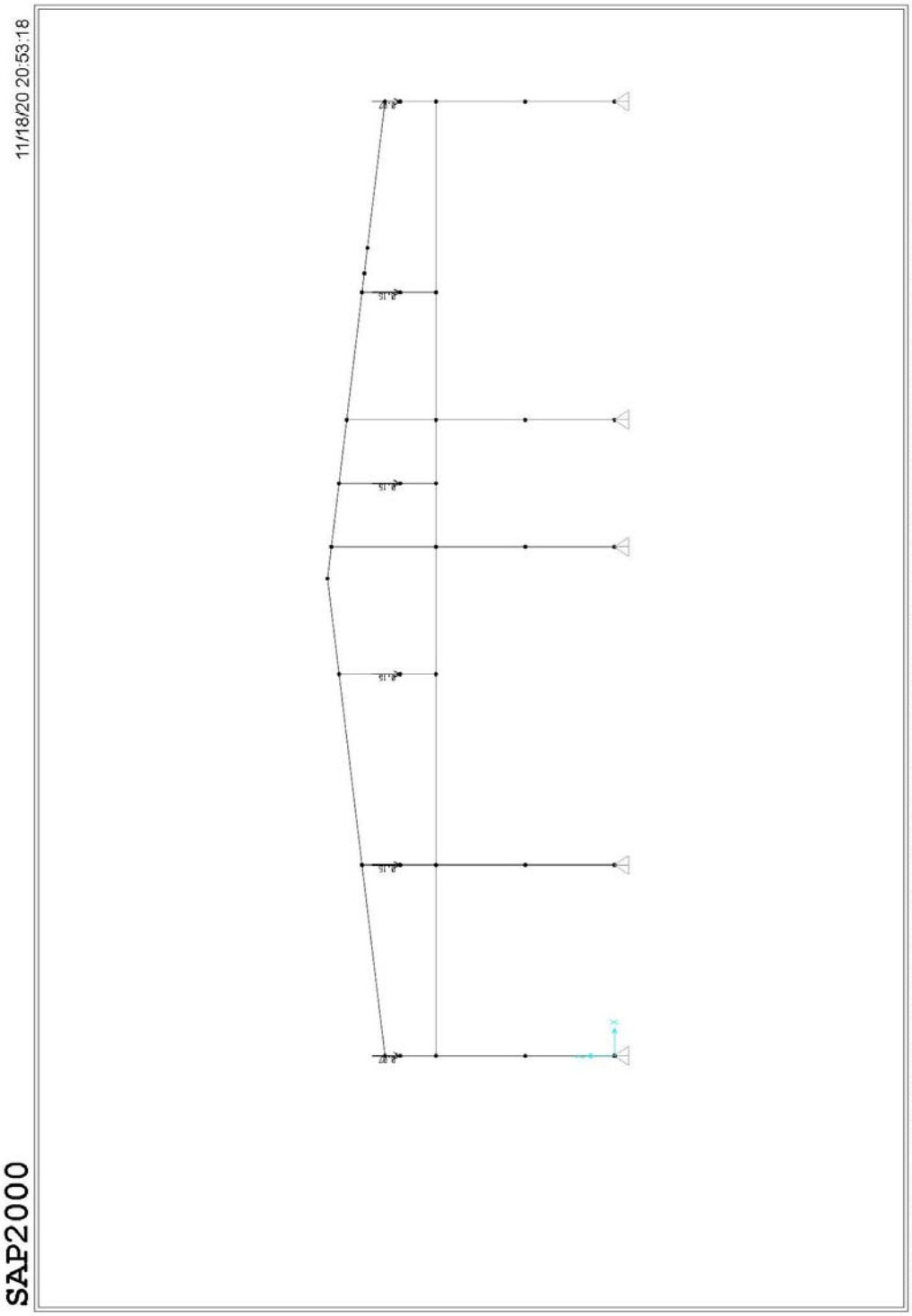
A continuación se procede a la comprobación del pórtico lateral A de la nave presentándose las gráficas correspondientes.

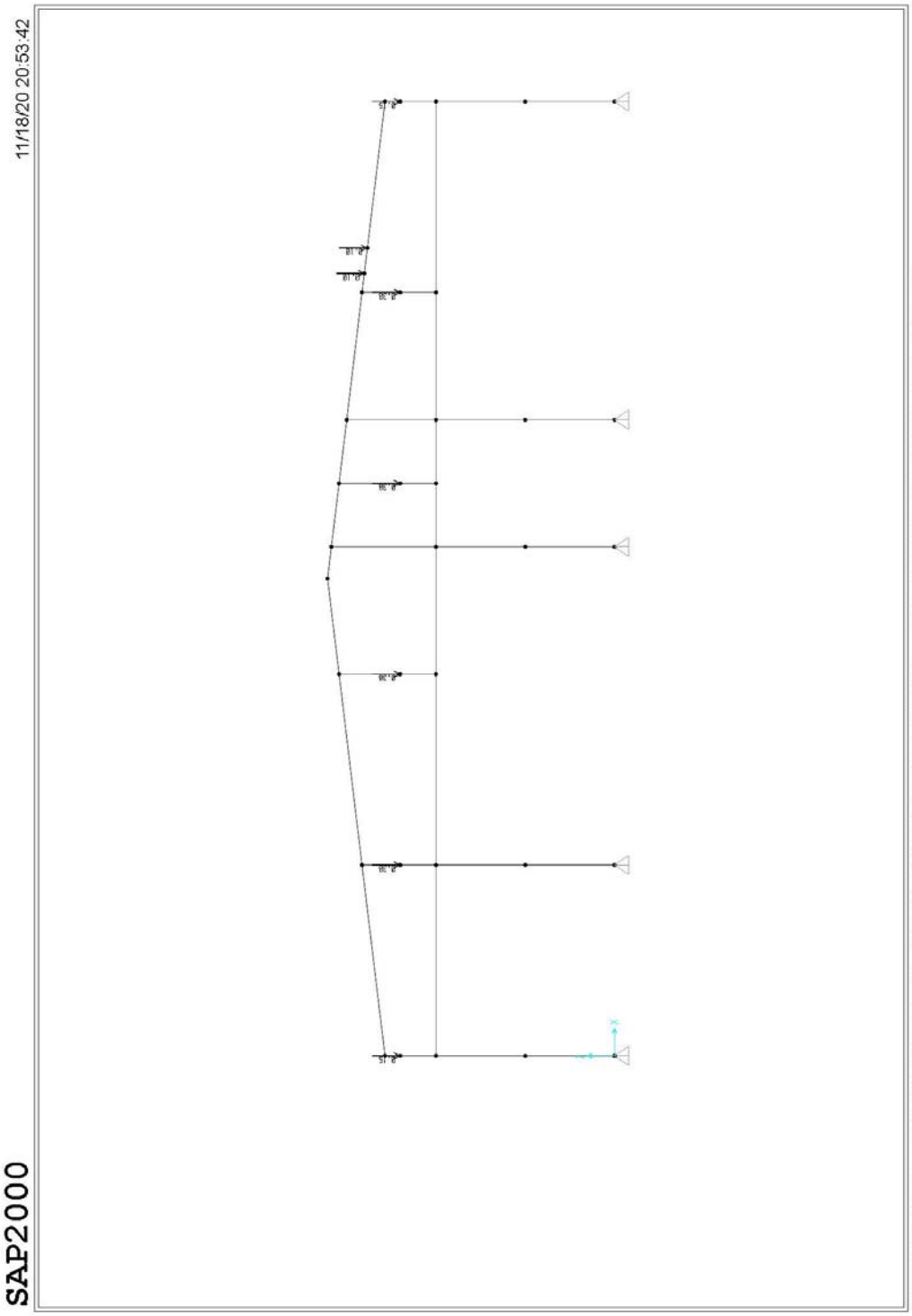

11/18/20 20:51:28
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

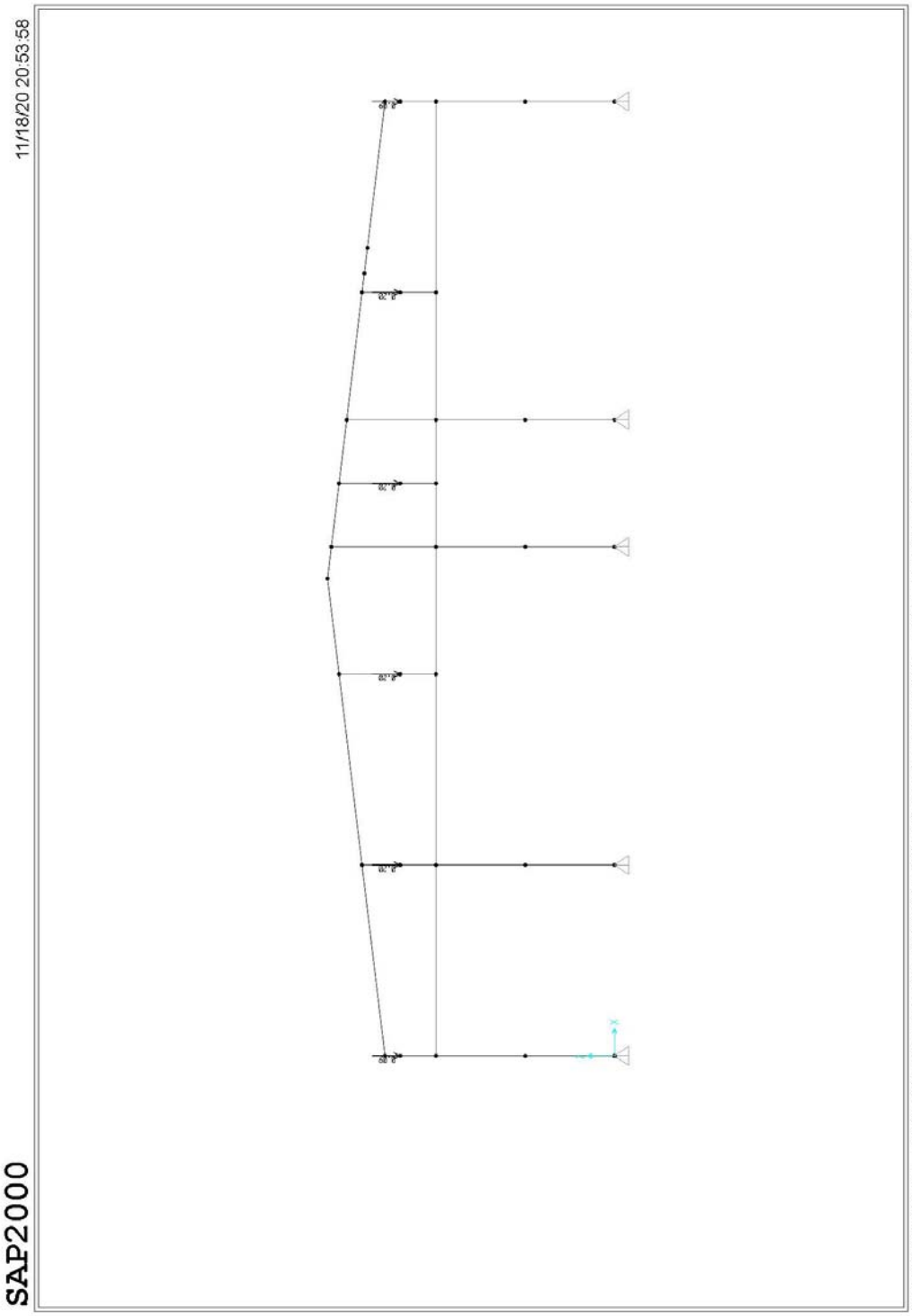

11/18/20 20:52:09
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

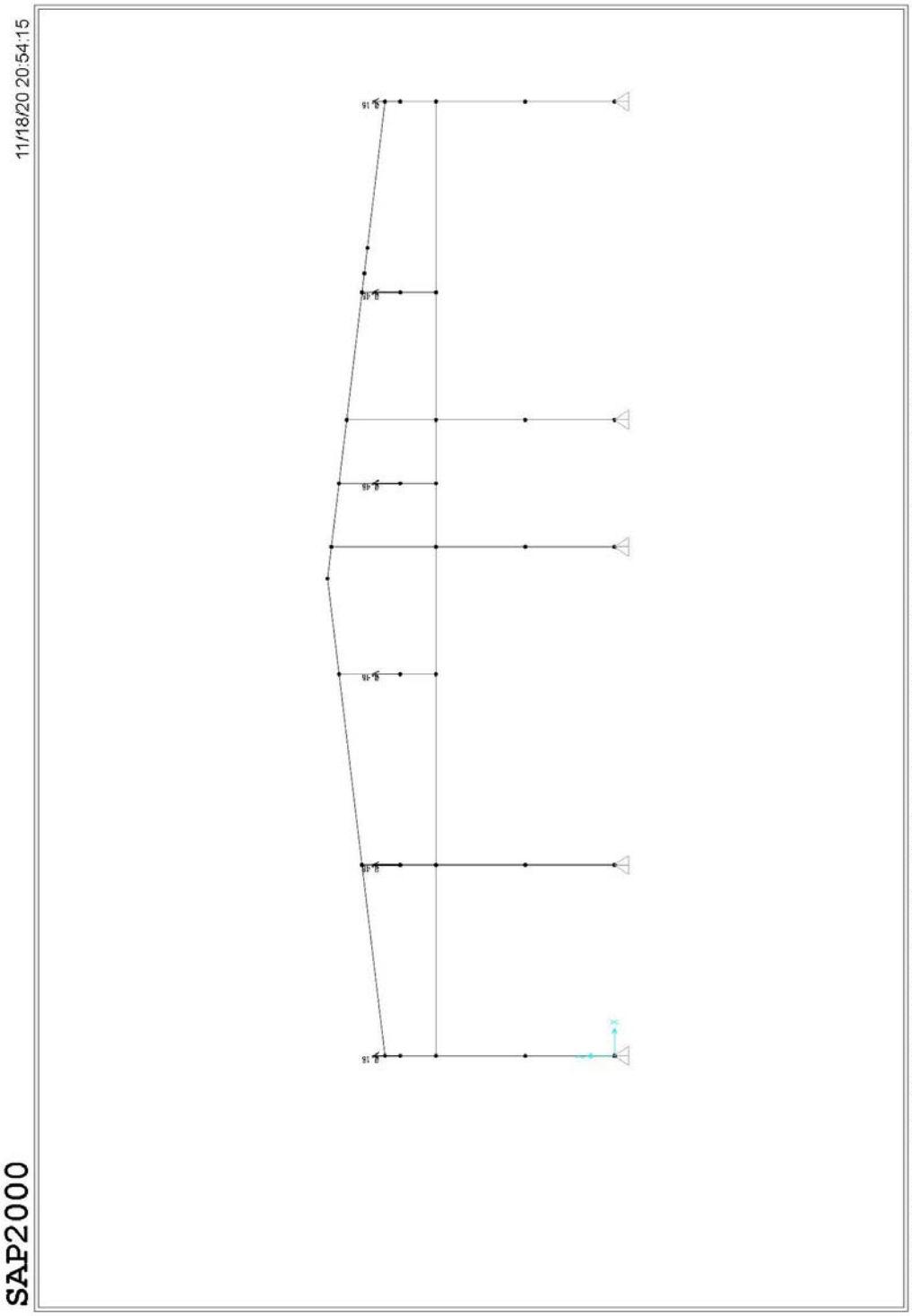

11/18/20 20:52:38
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

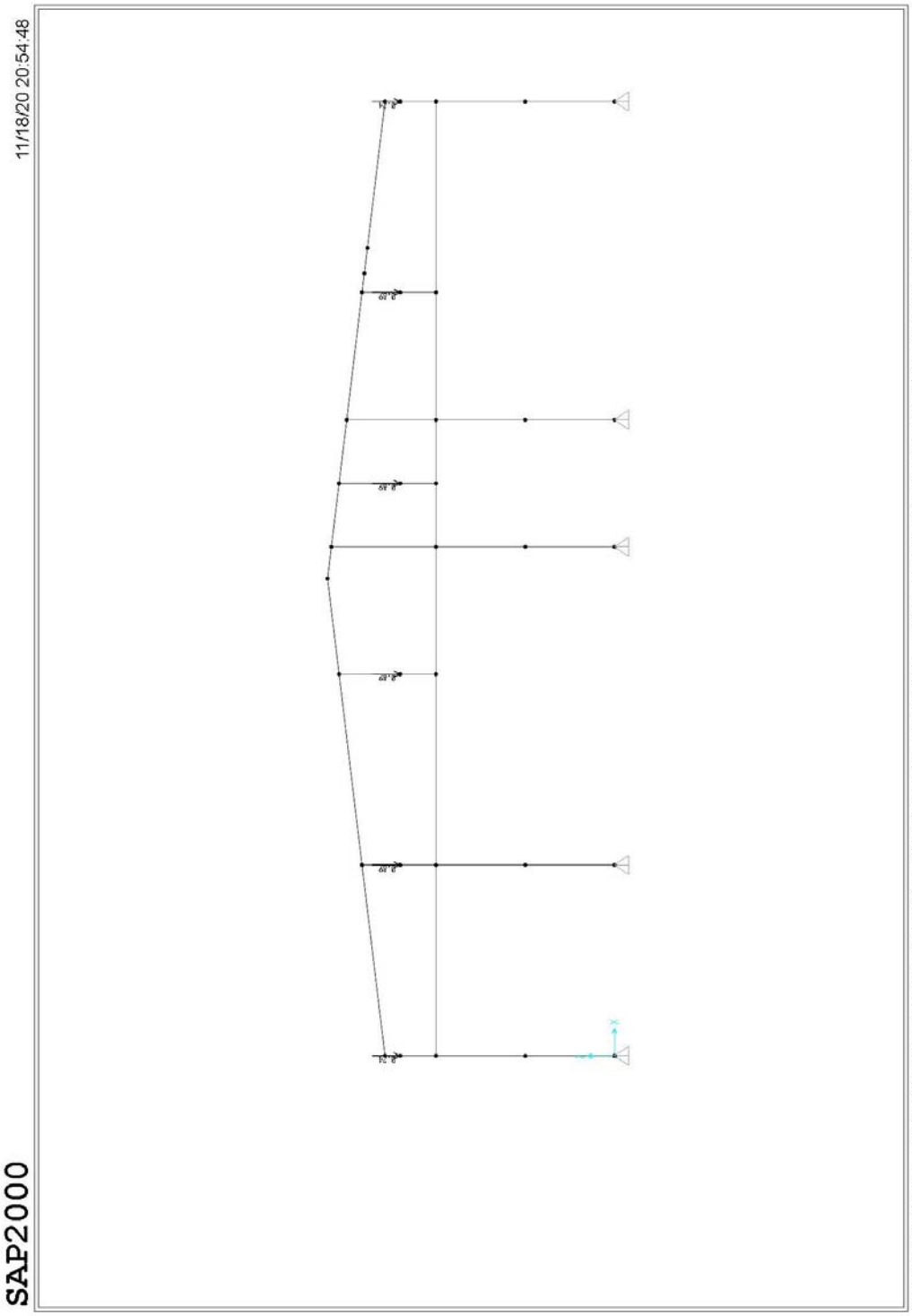

11/18/20 20:52:58
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

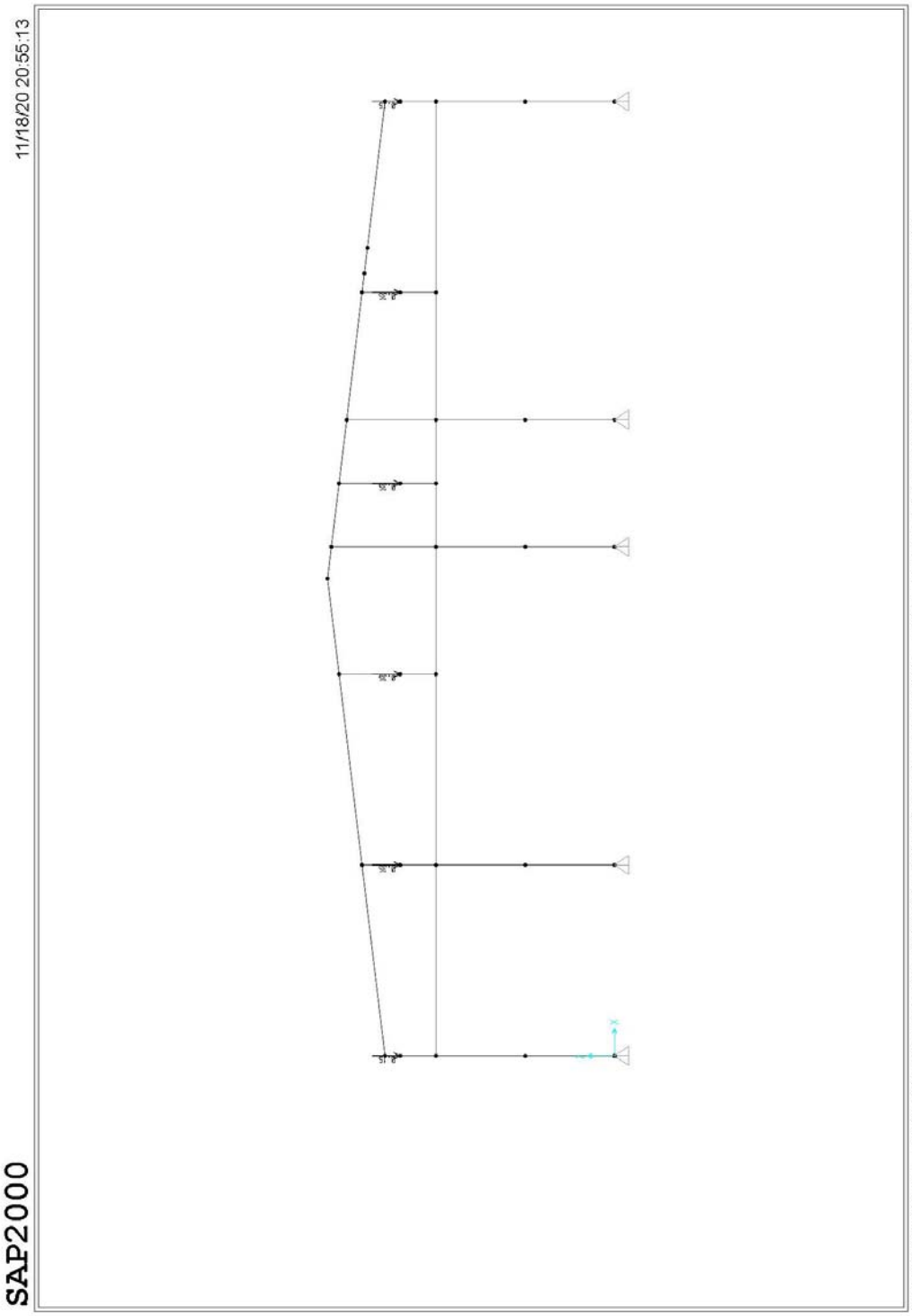

11/18/20 20:53:18
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

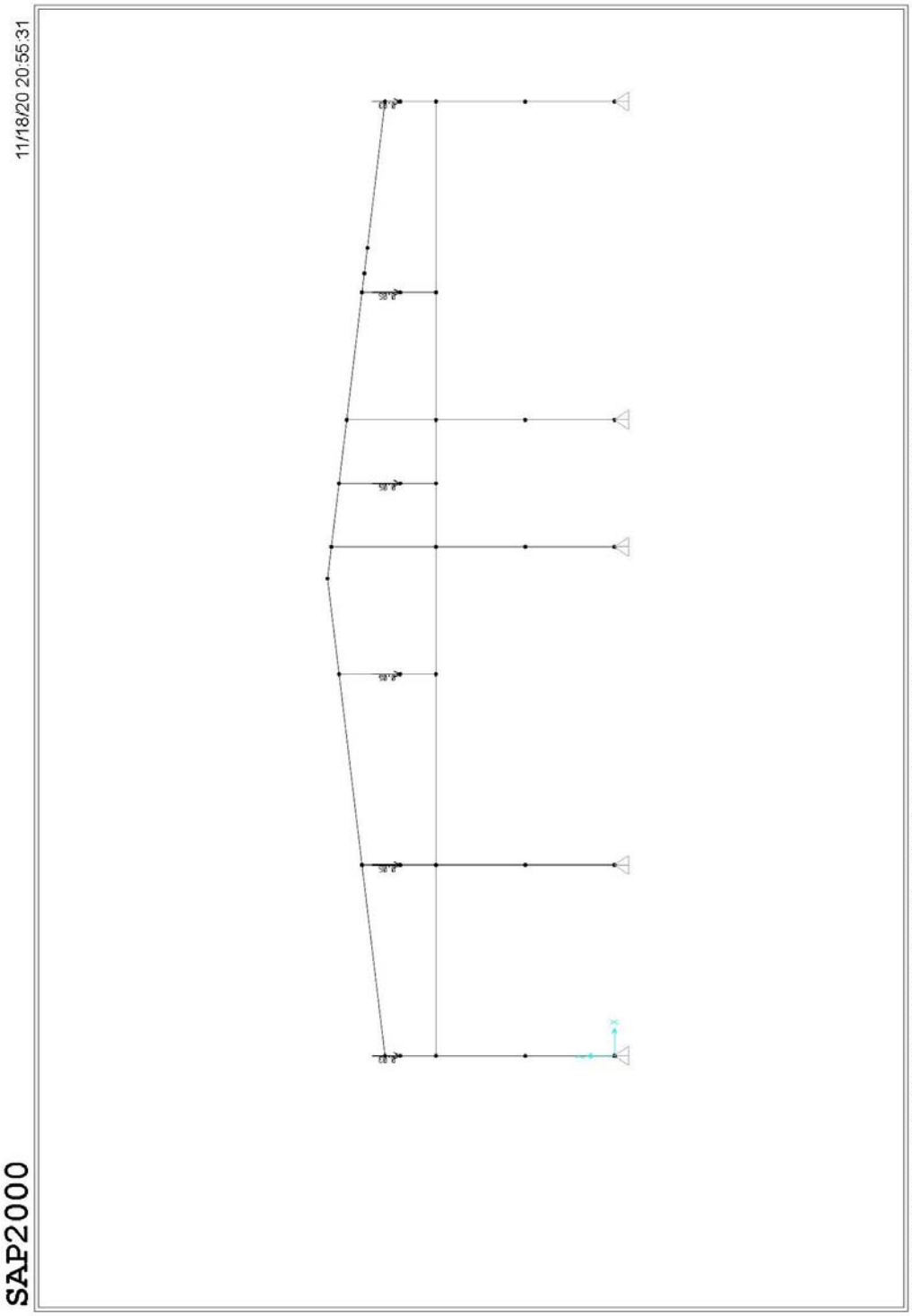

11/18/20 20:53:42
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

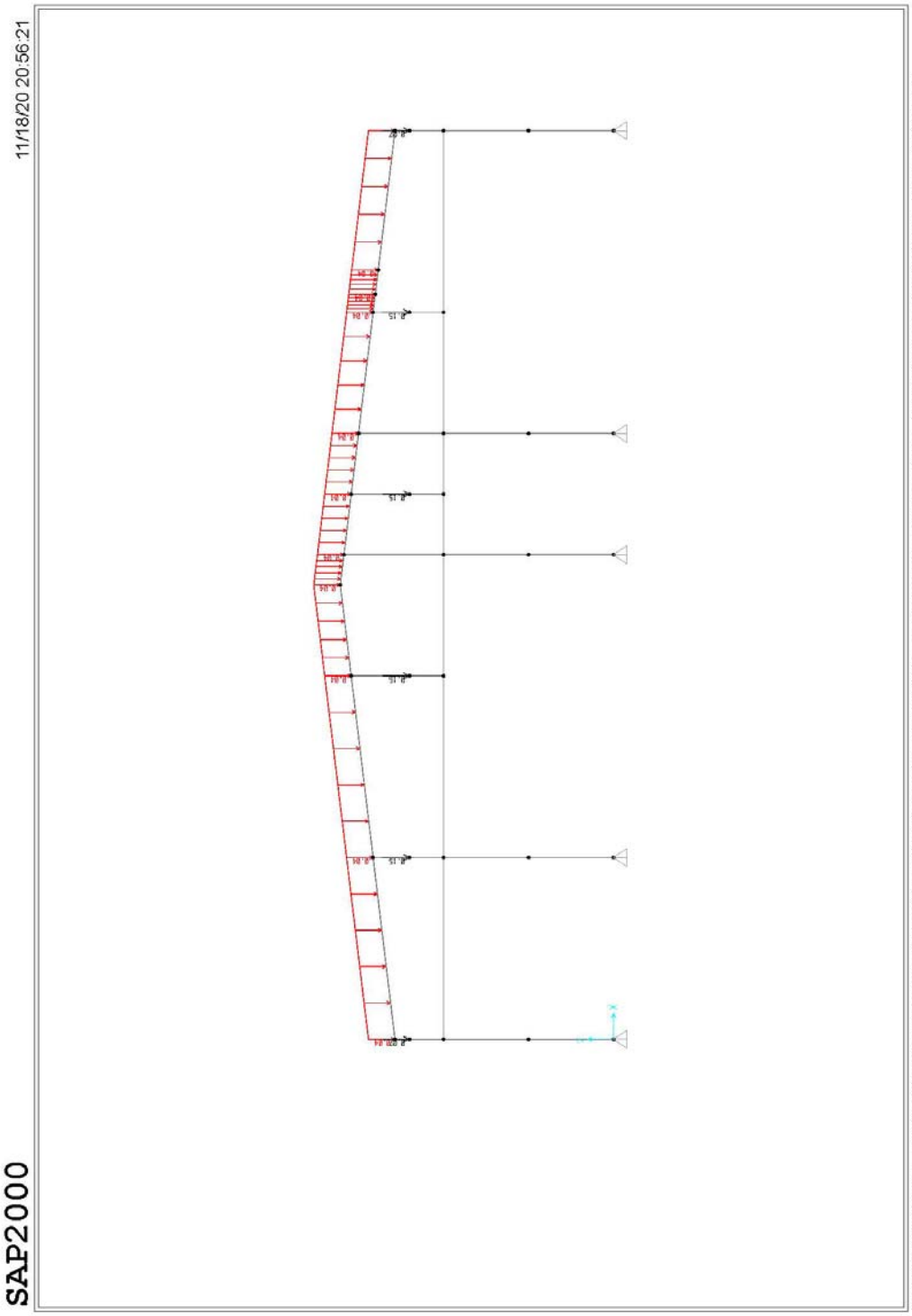

11/18/20 20:53:58
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

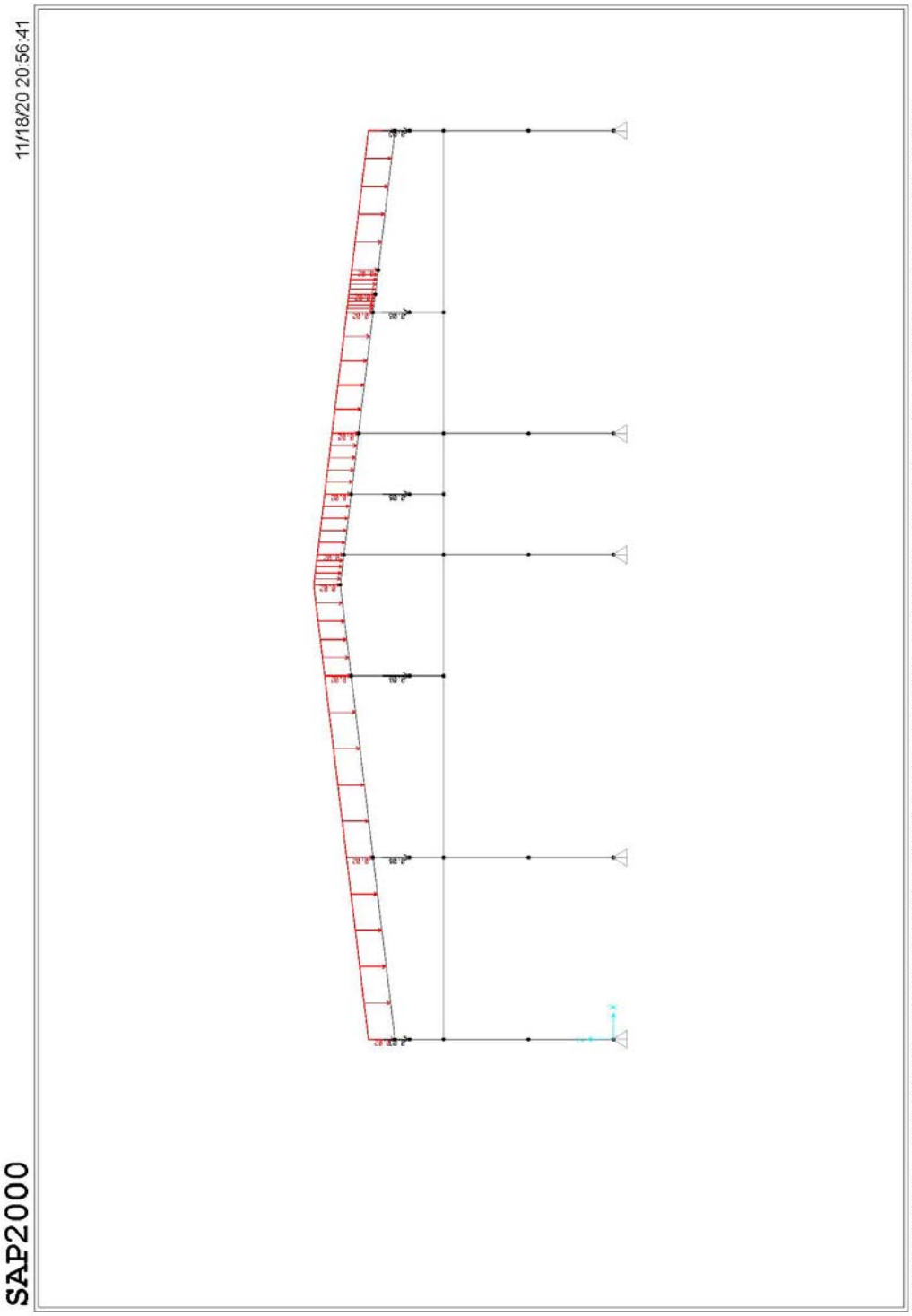

SAP2000
11/18/20 20:54:15
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units

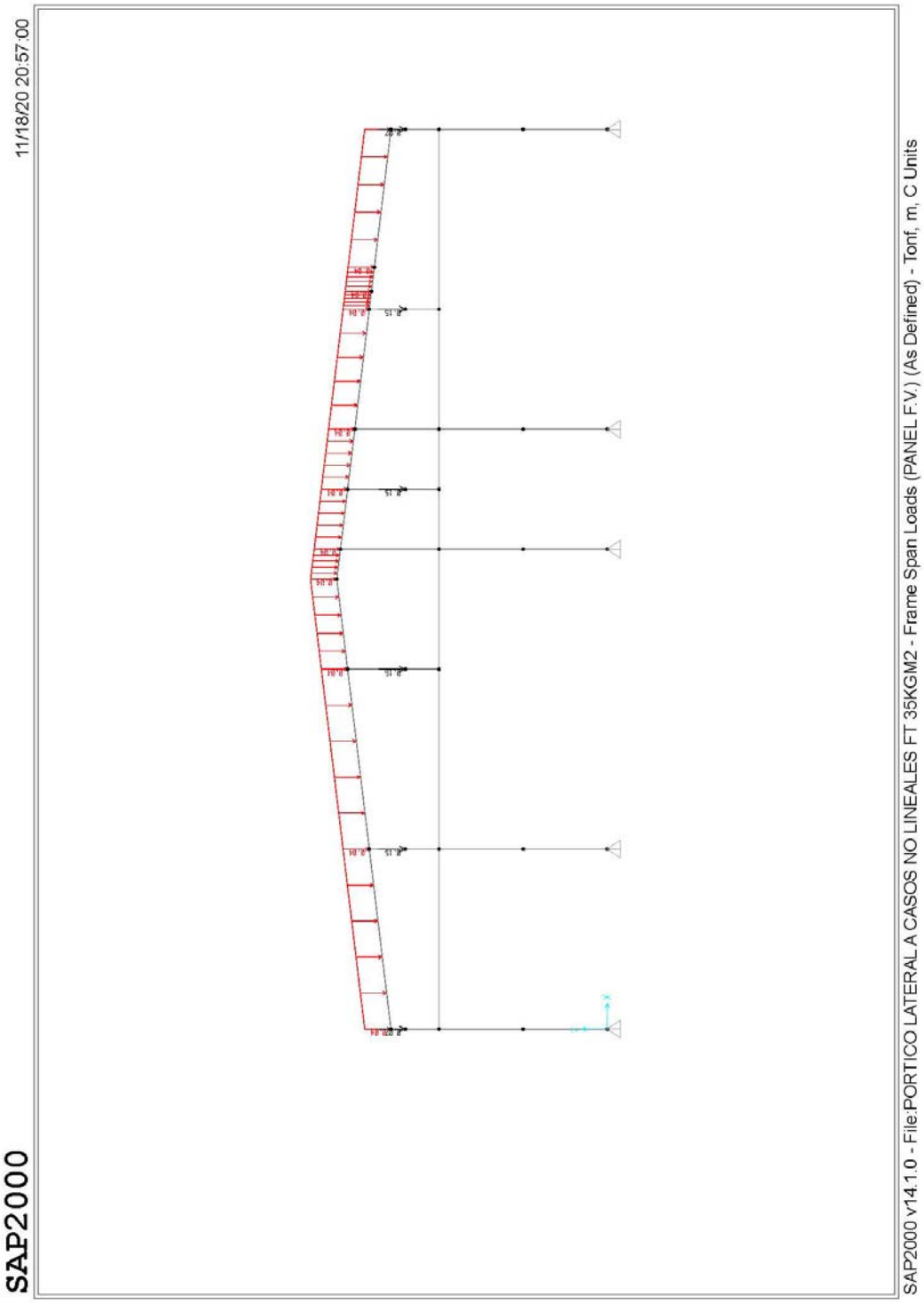

11/18/20 20:54:48
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units

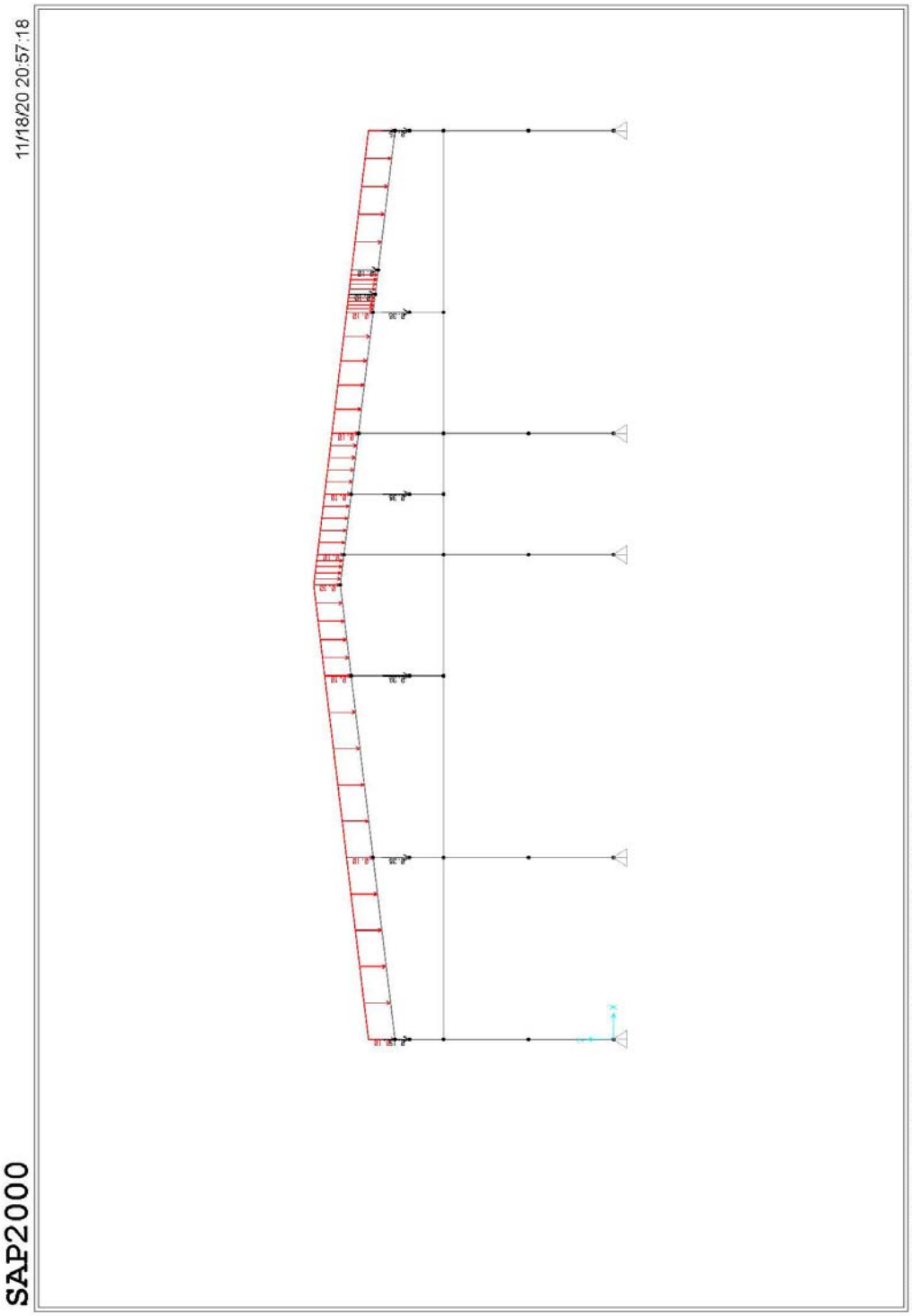

11/18/20 20:55:13
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units

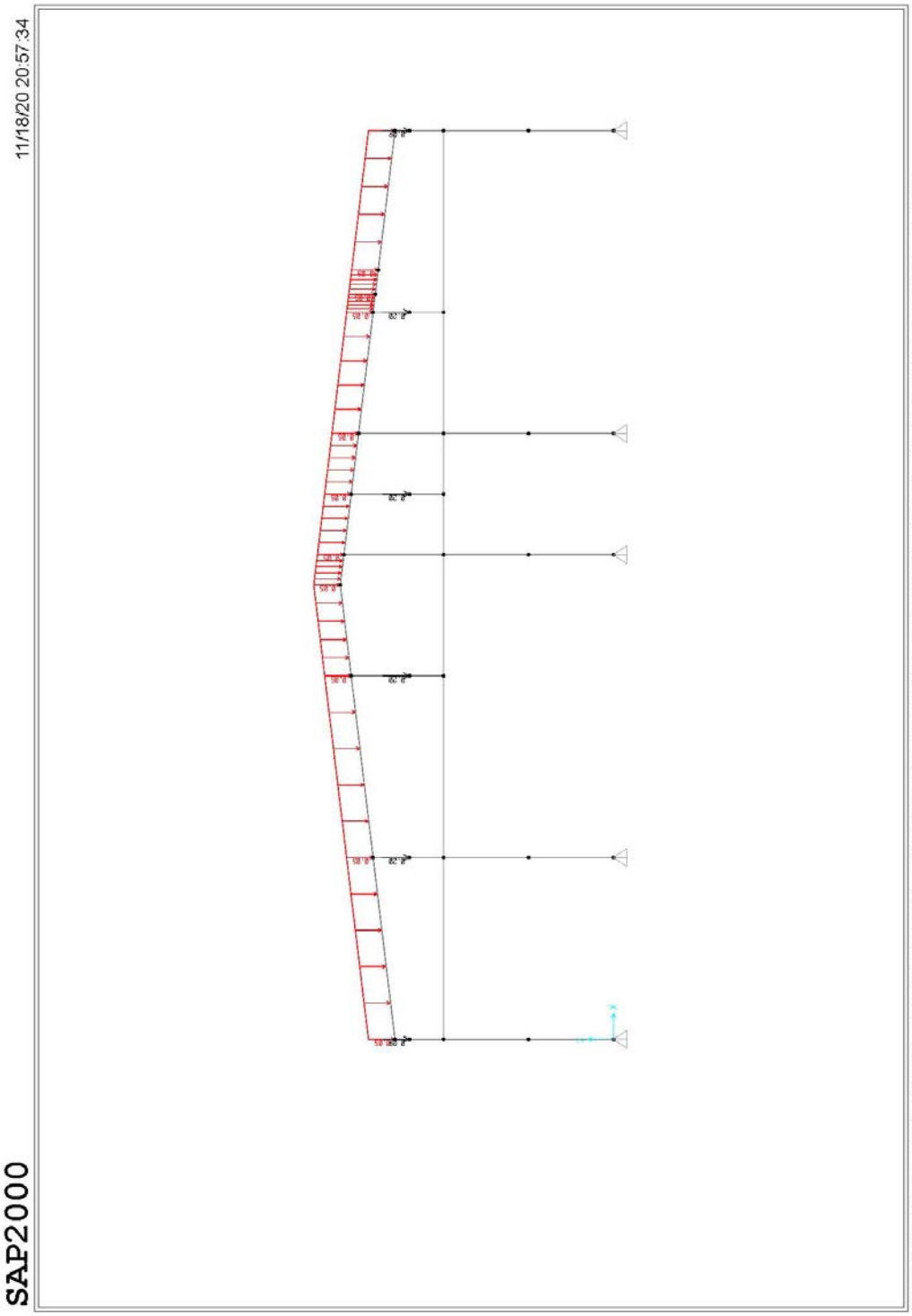

11/18/20 20:55:31
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units

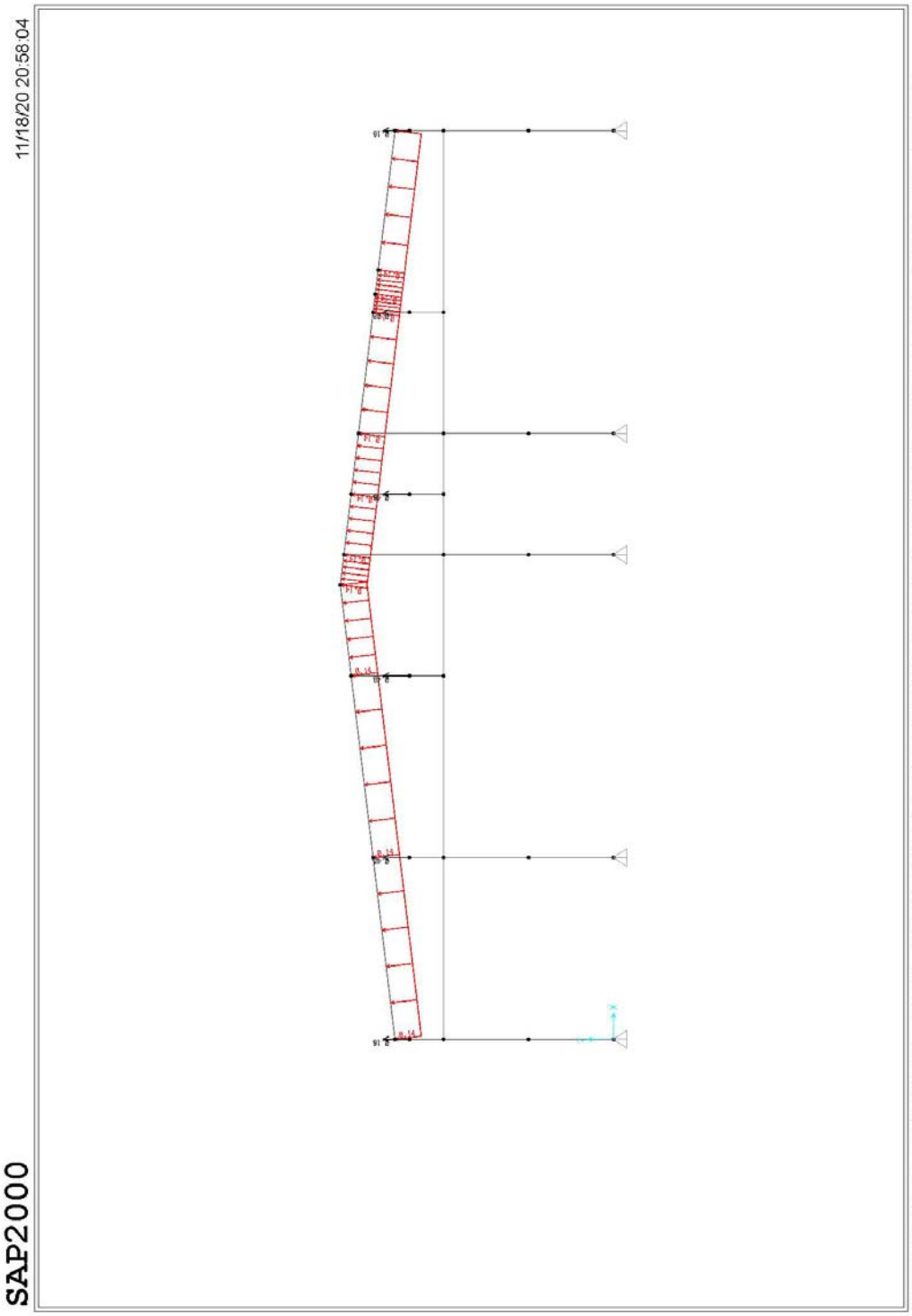

11/18/20 20:56:21
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

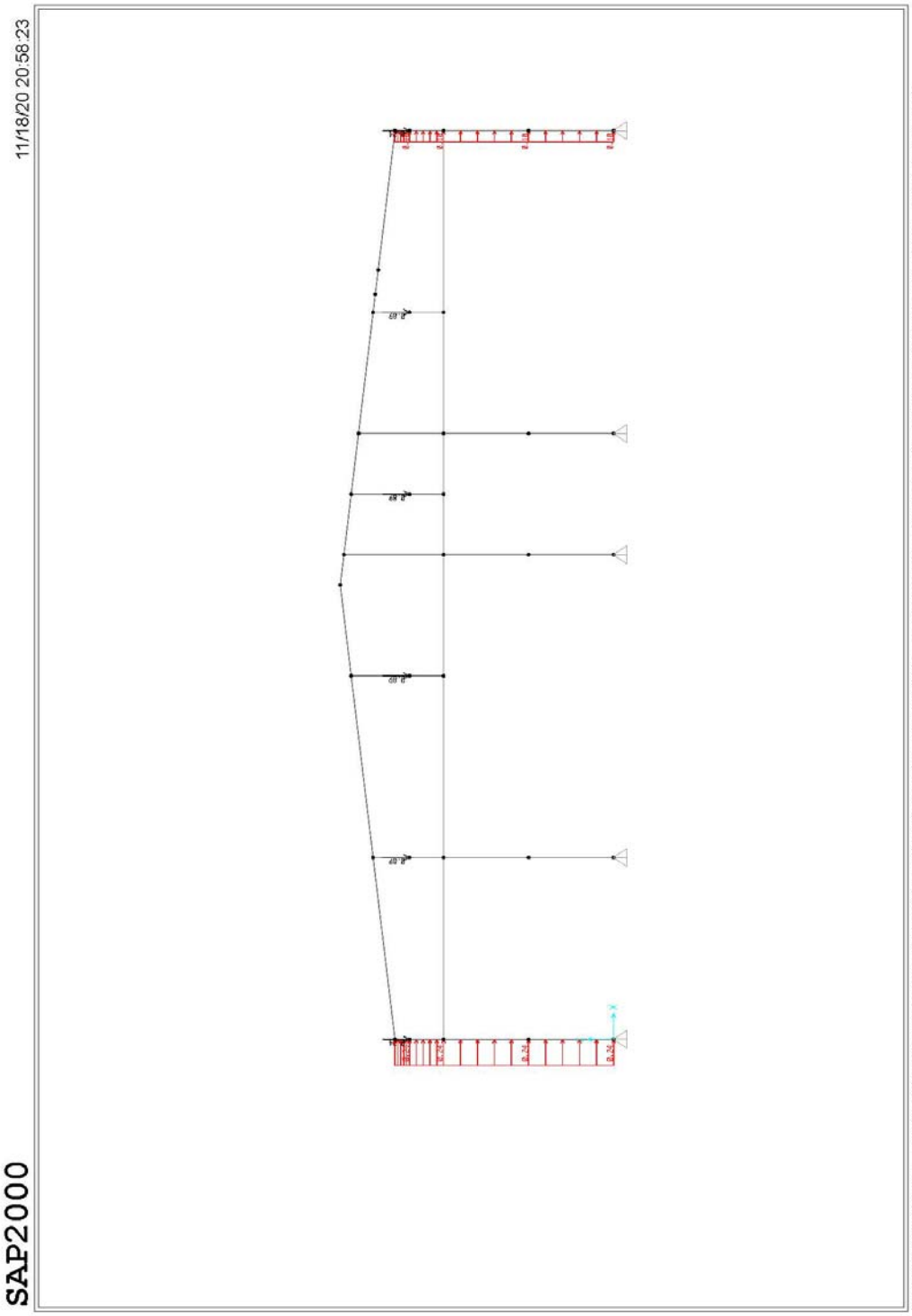

SAP2000
11/18/20 20:56:41
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

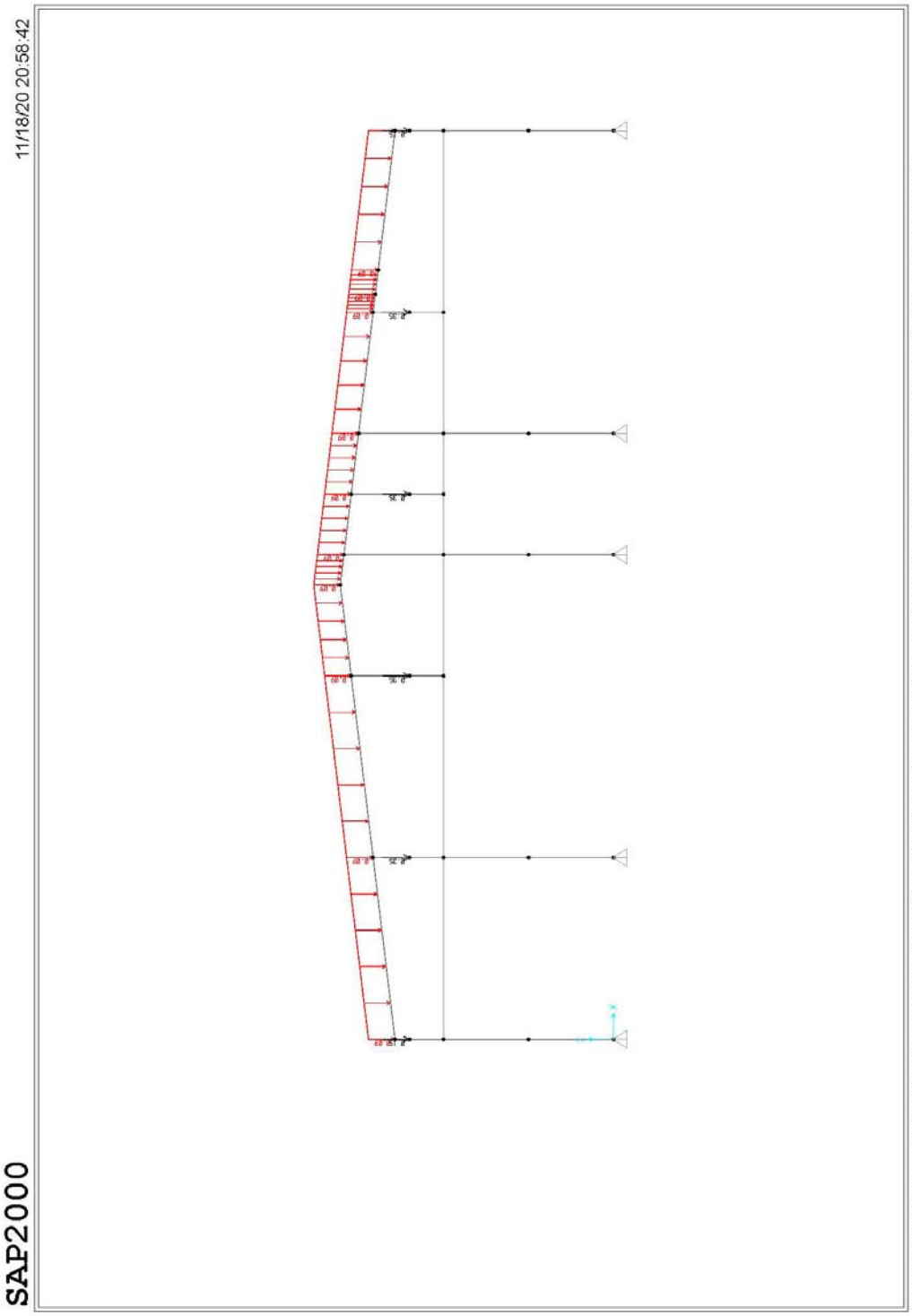

11/18/20 20:57:00
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

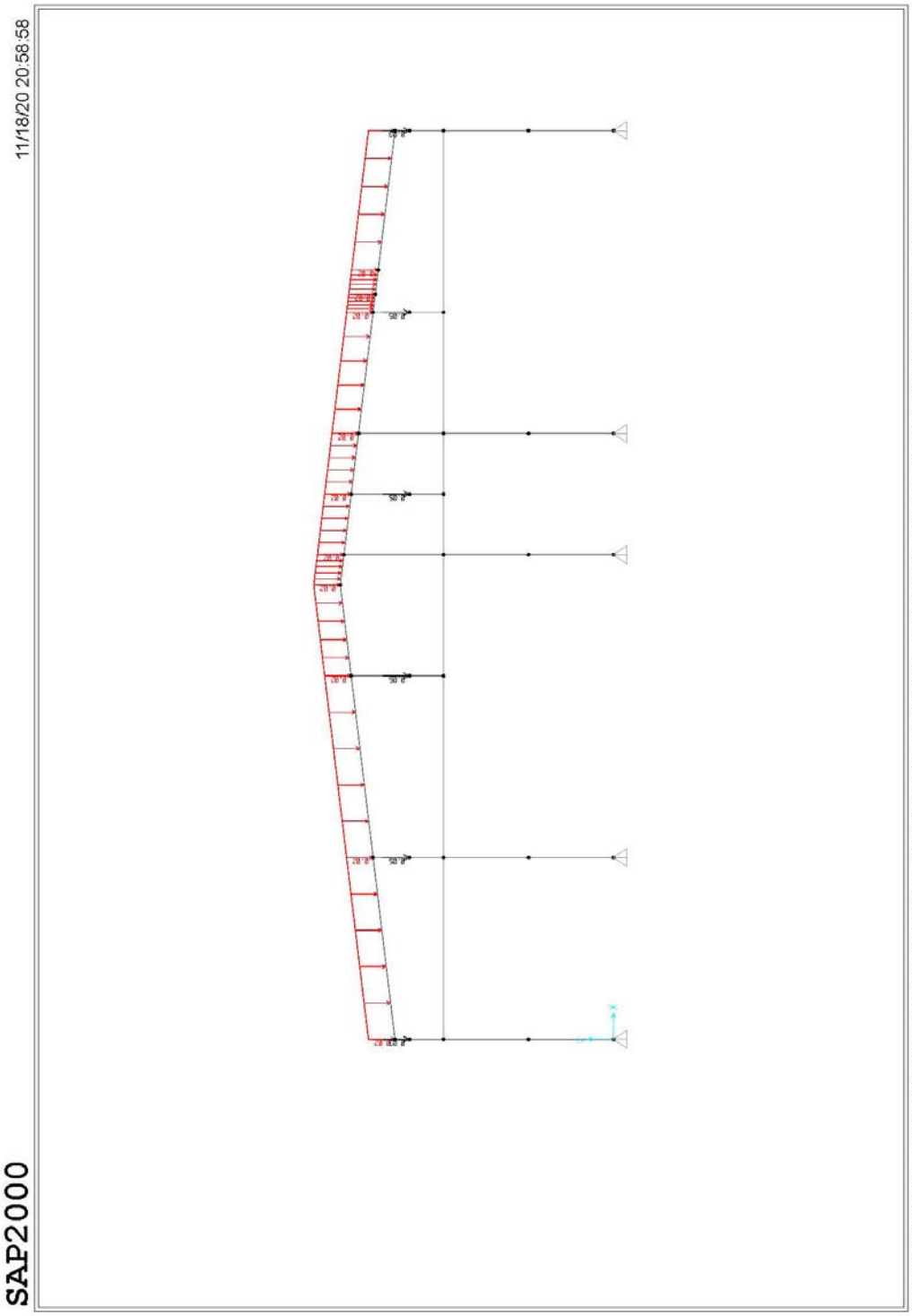

11/18/20 20:57:18
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

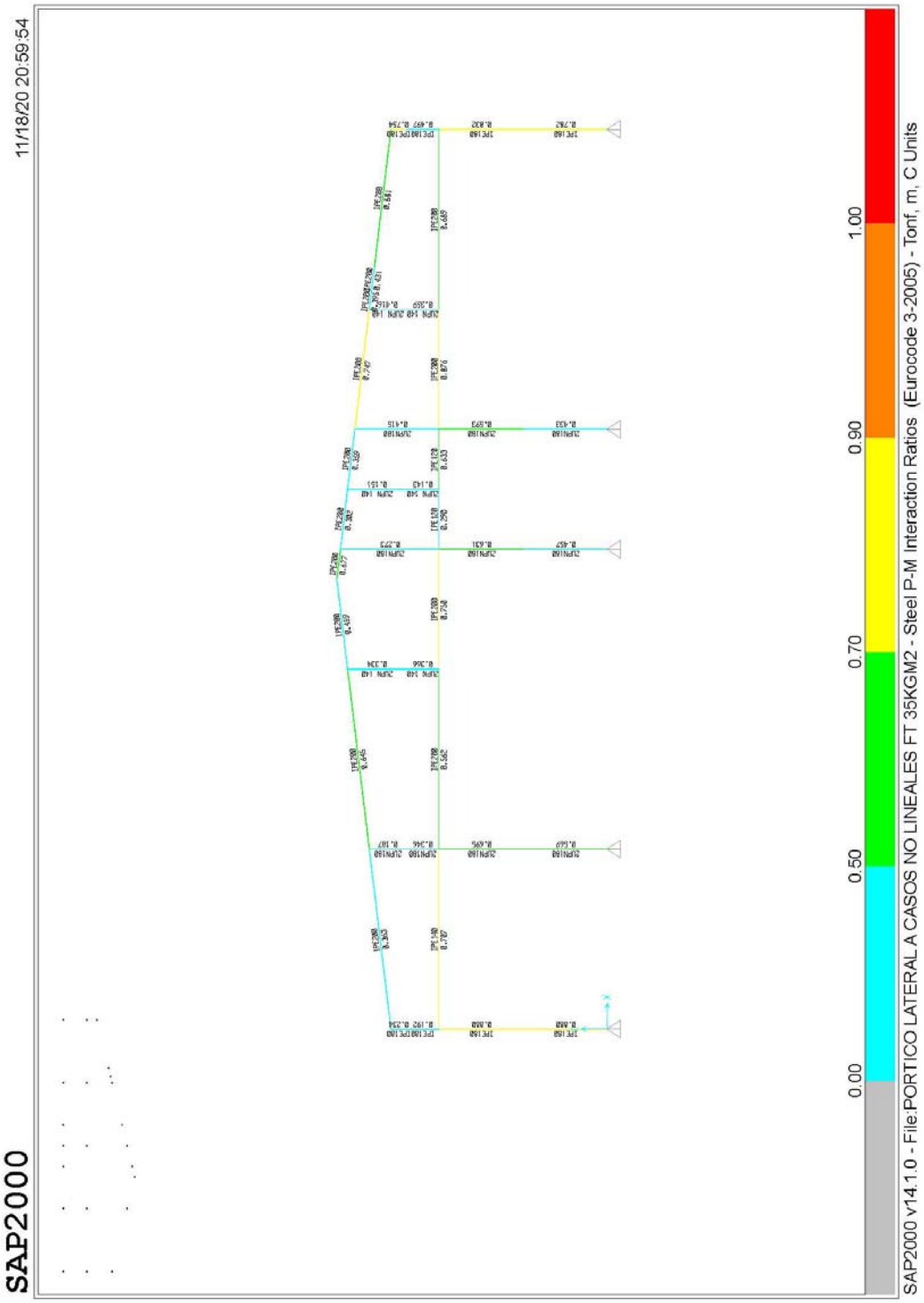

11/18/20 20:57:34
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:58:04
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:58:23
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 20:58:42
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units

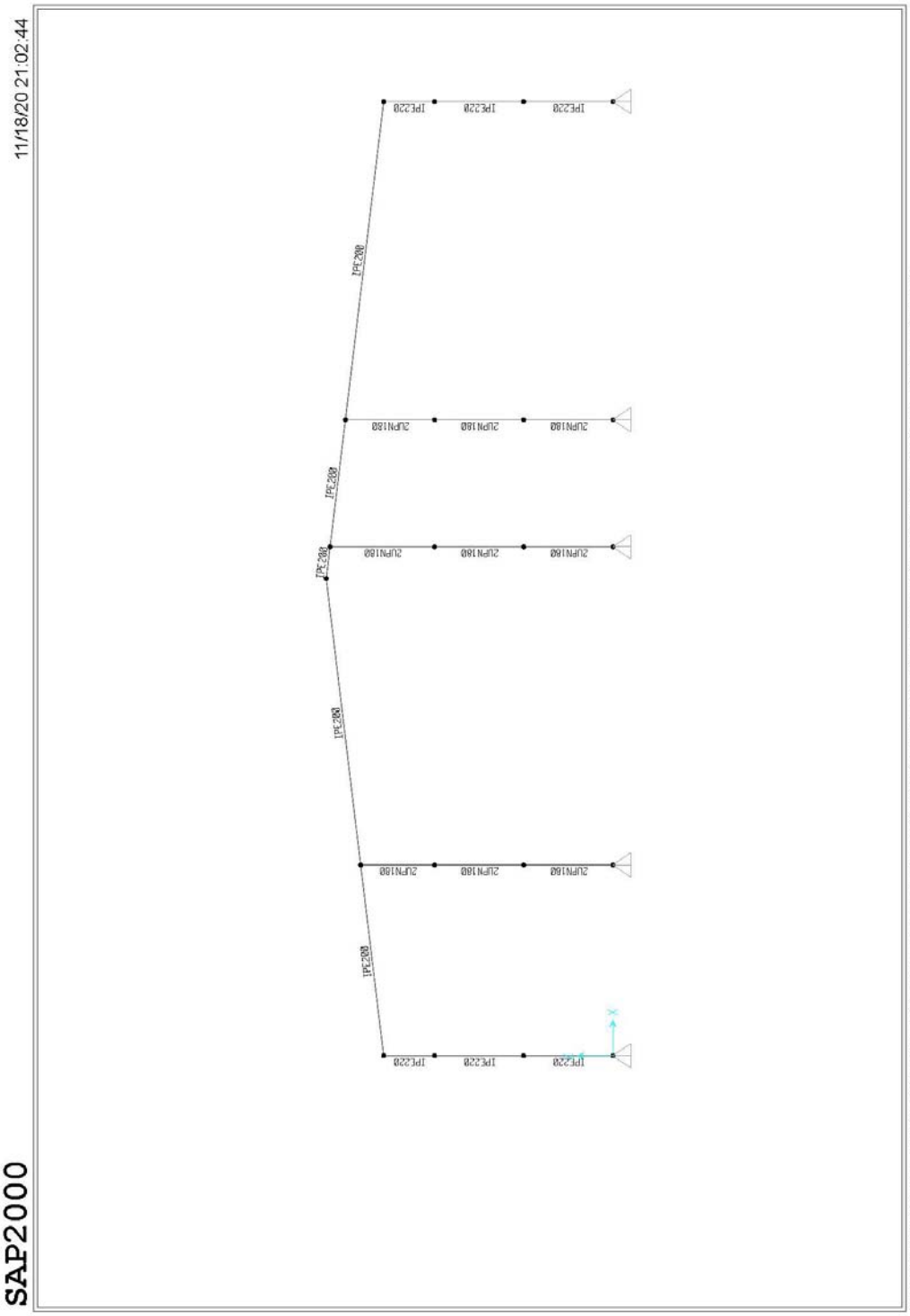

11/18/20 20:58:58
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units

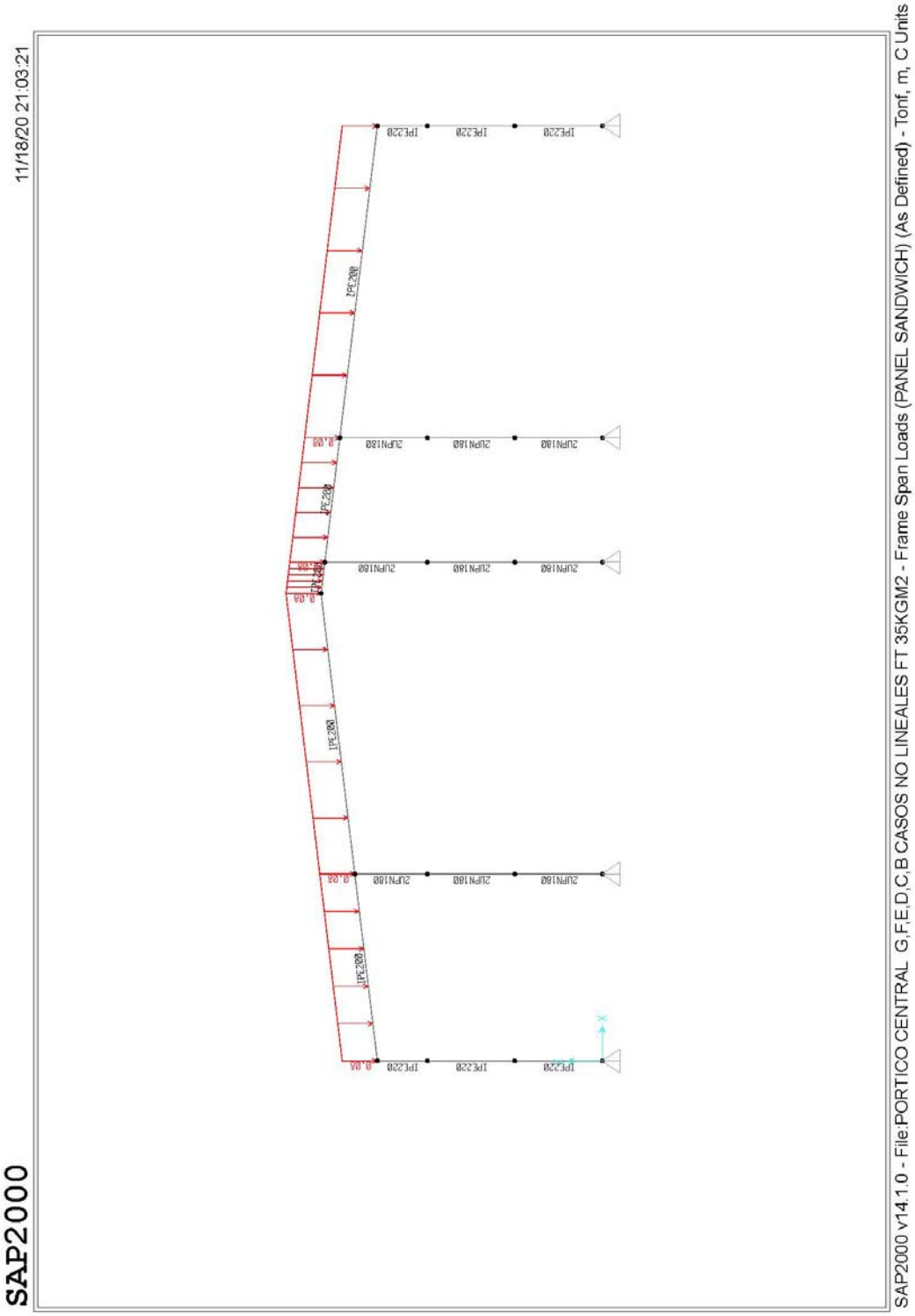

SAP2000
11/18/20 20:59:54
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL A CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0.00
0.50
0.70
0.90
1.00

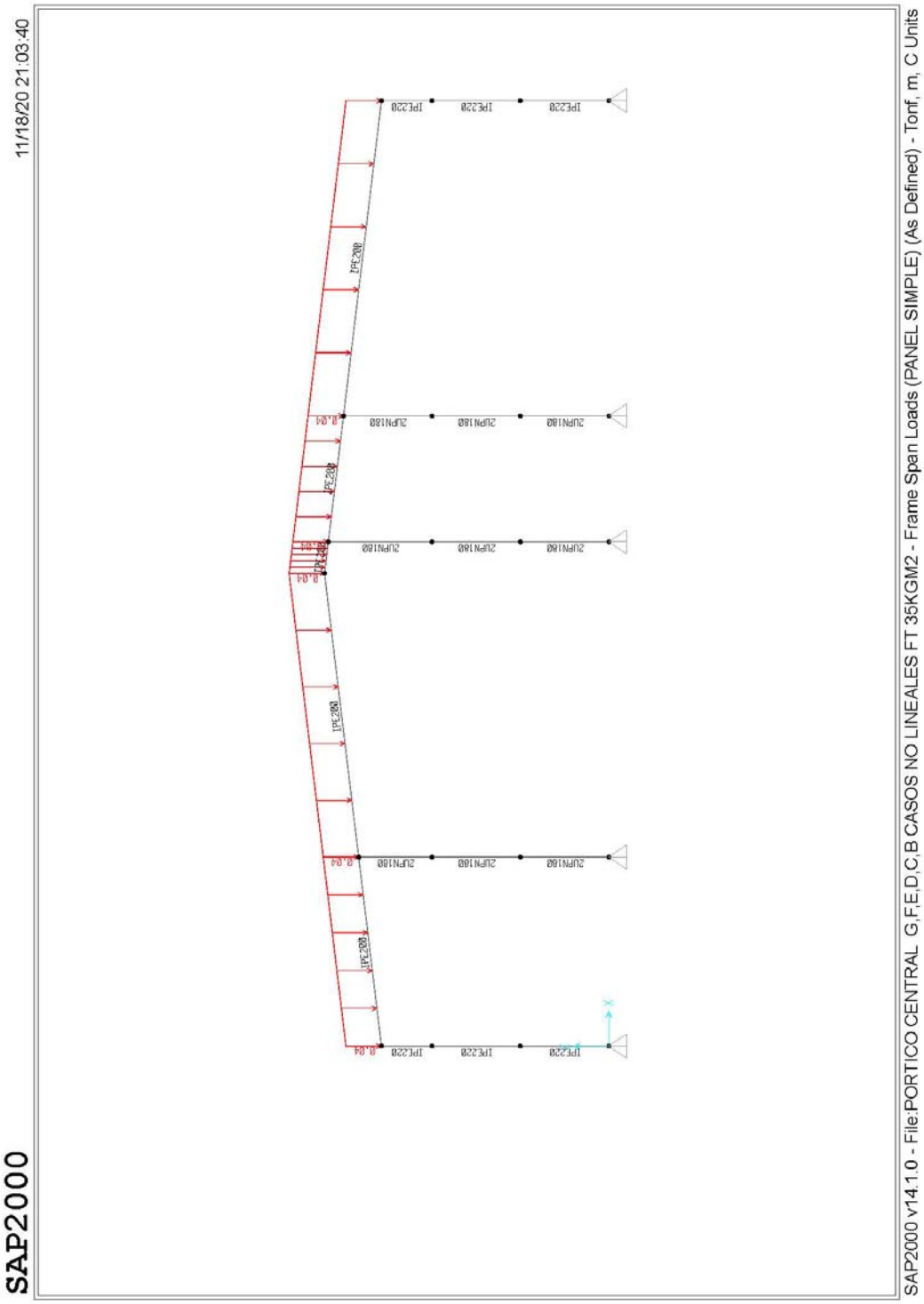
Como se puede observar el pórtico lateral A posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

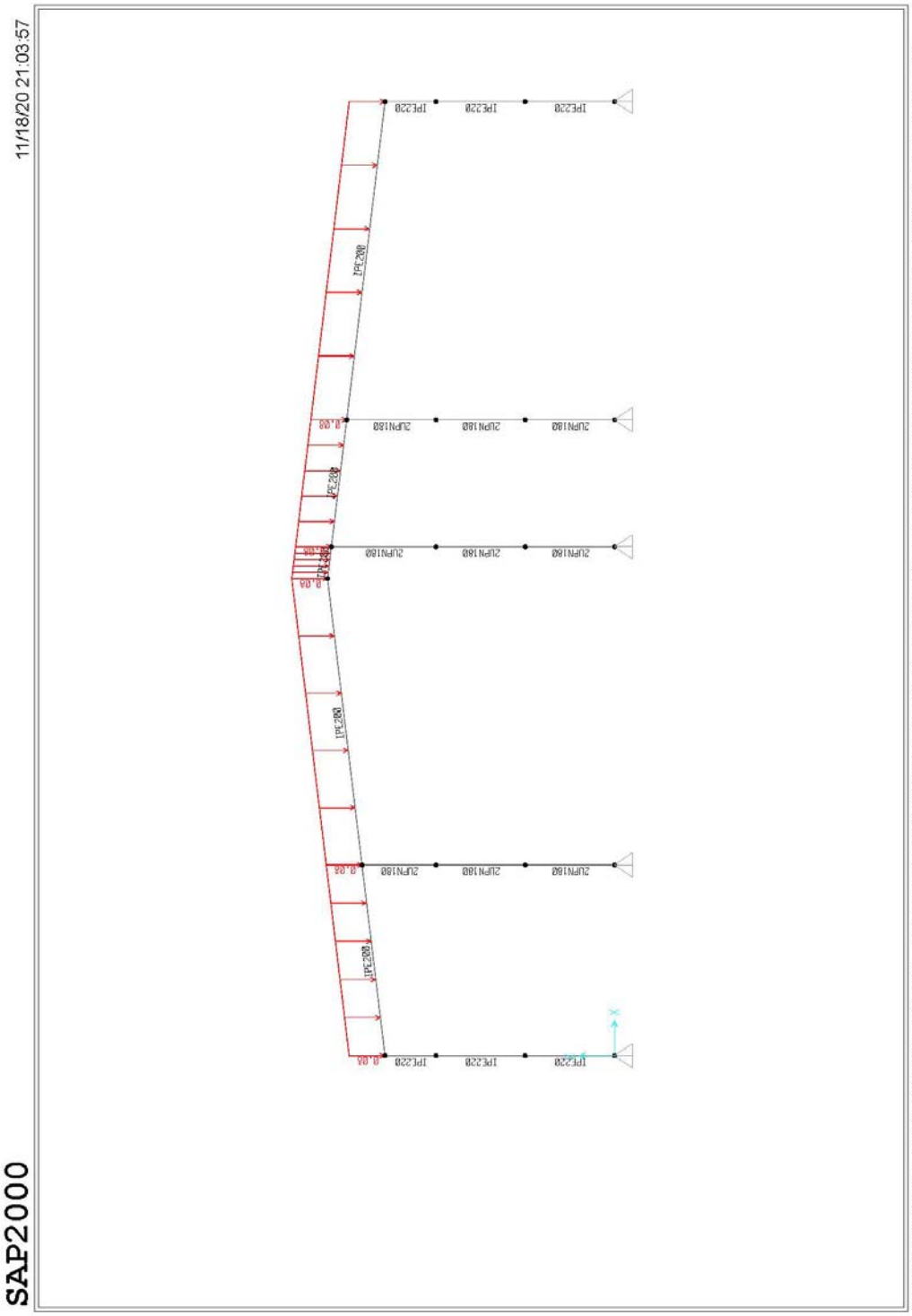
12.- COMPROBACION PÓRTICOS CENTRALES B, C, D, E, F Y G

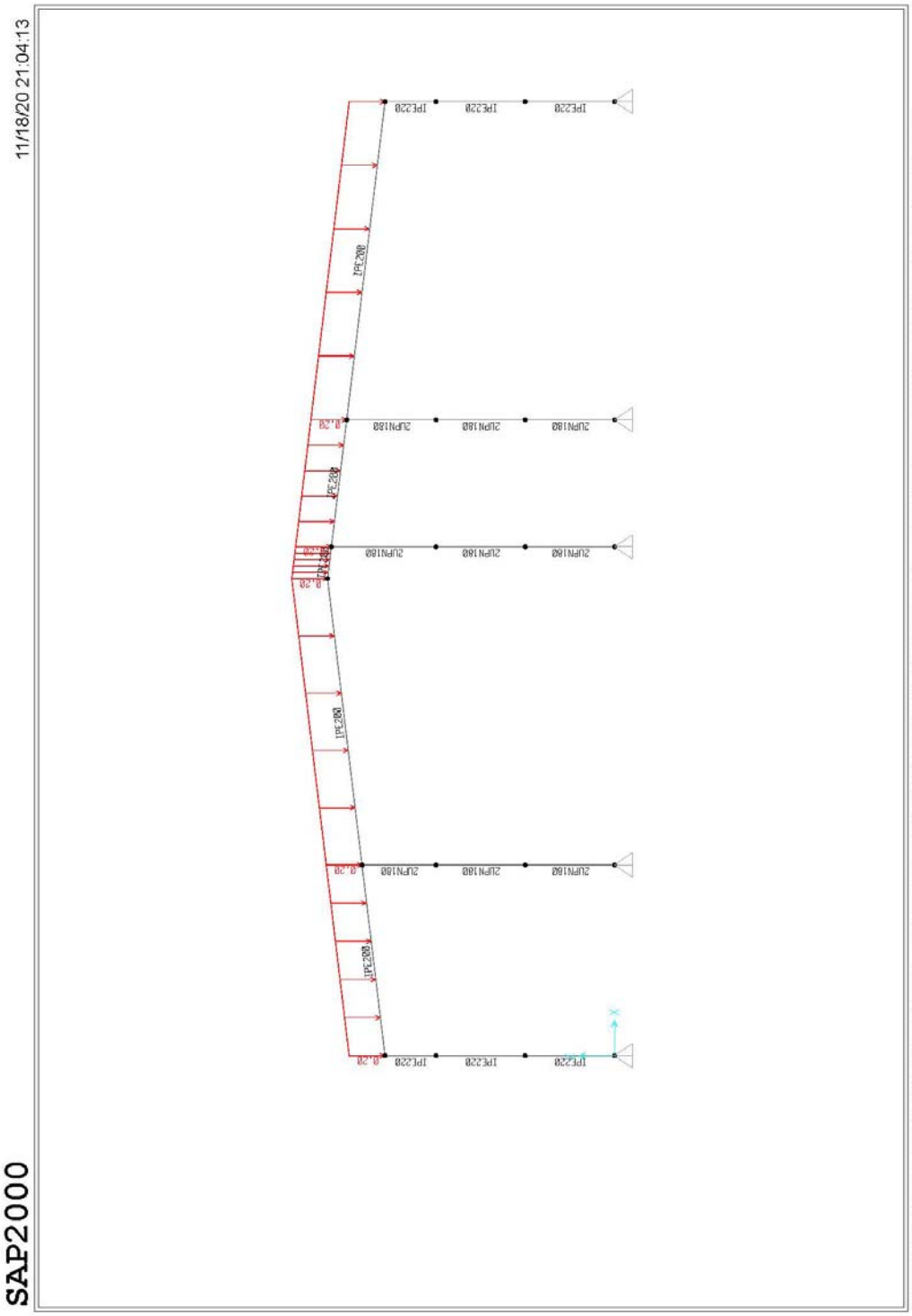
A continuación se procede a comprobar los pórticos centrales B, C, D, E, F, y G para el nuevo estado de cargas y se adjuntan las gráficas correspondientes.

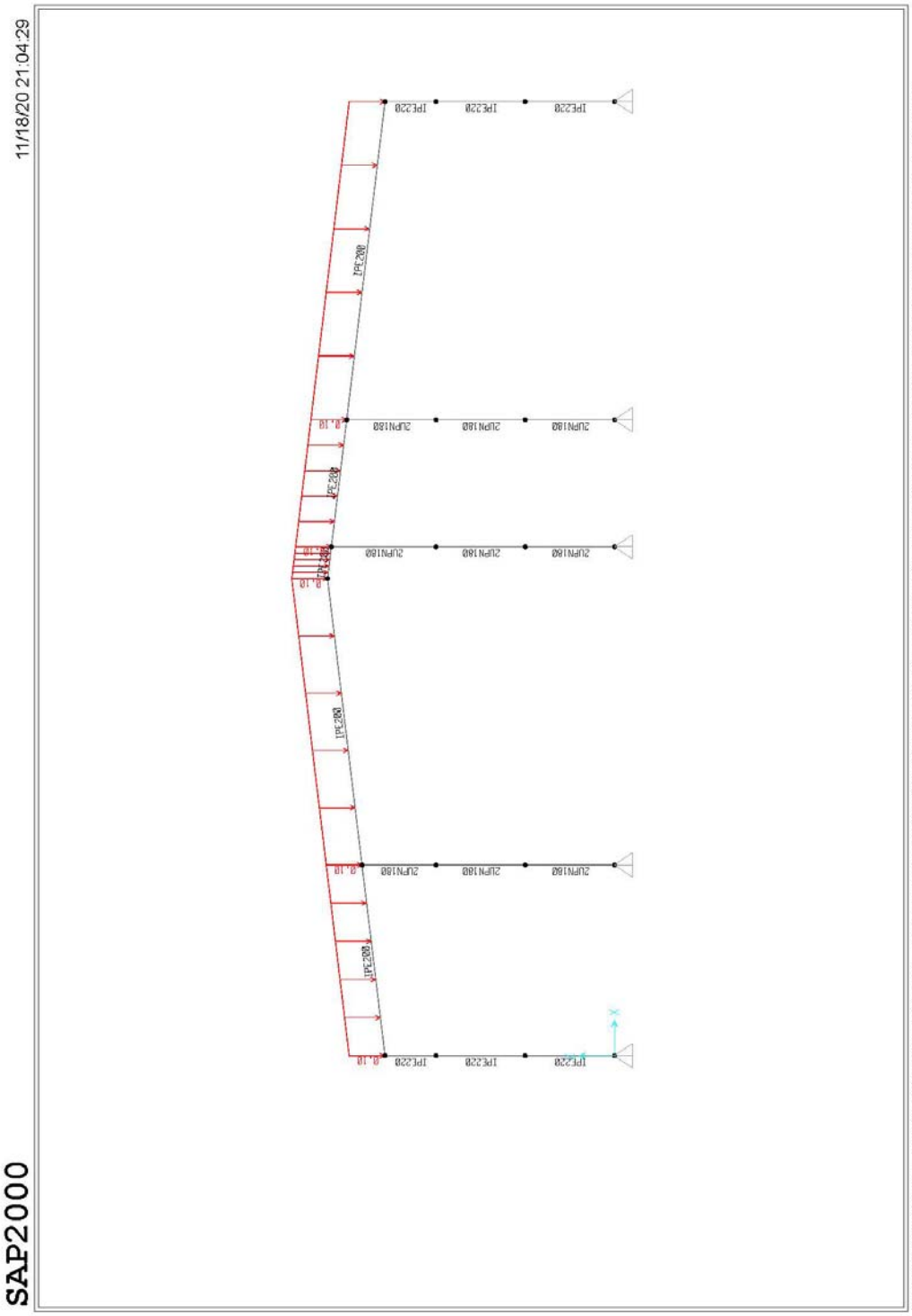

11/18/20 21:02:44
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units
IPE220
IPE200
2UPN180

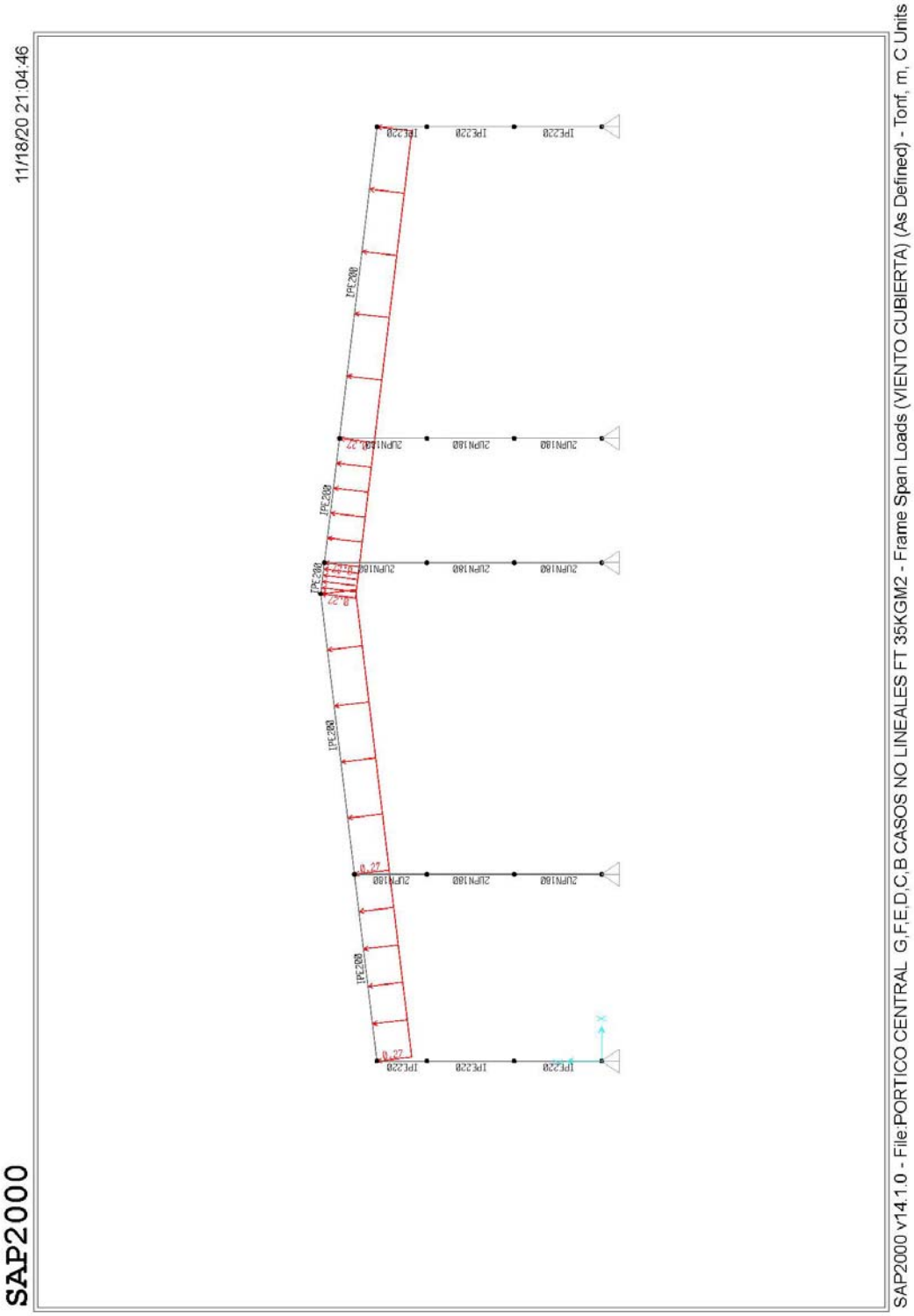

SAP2000
11/18/20 21:03:21
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

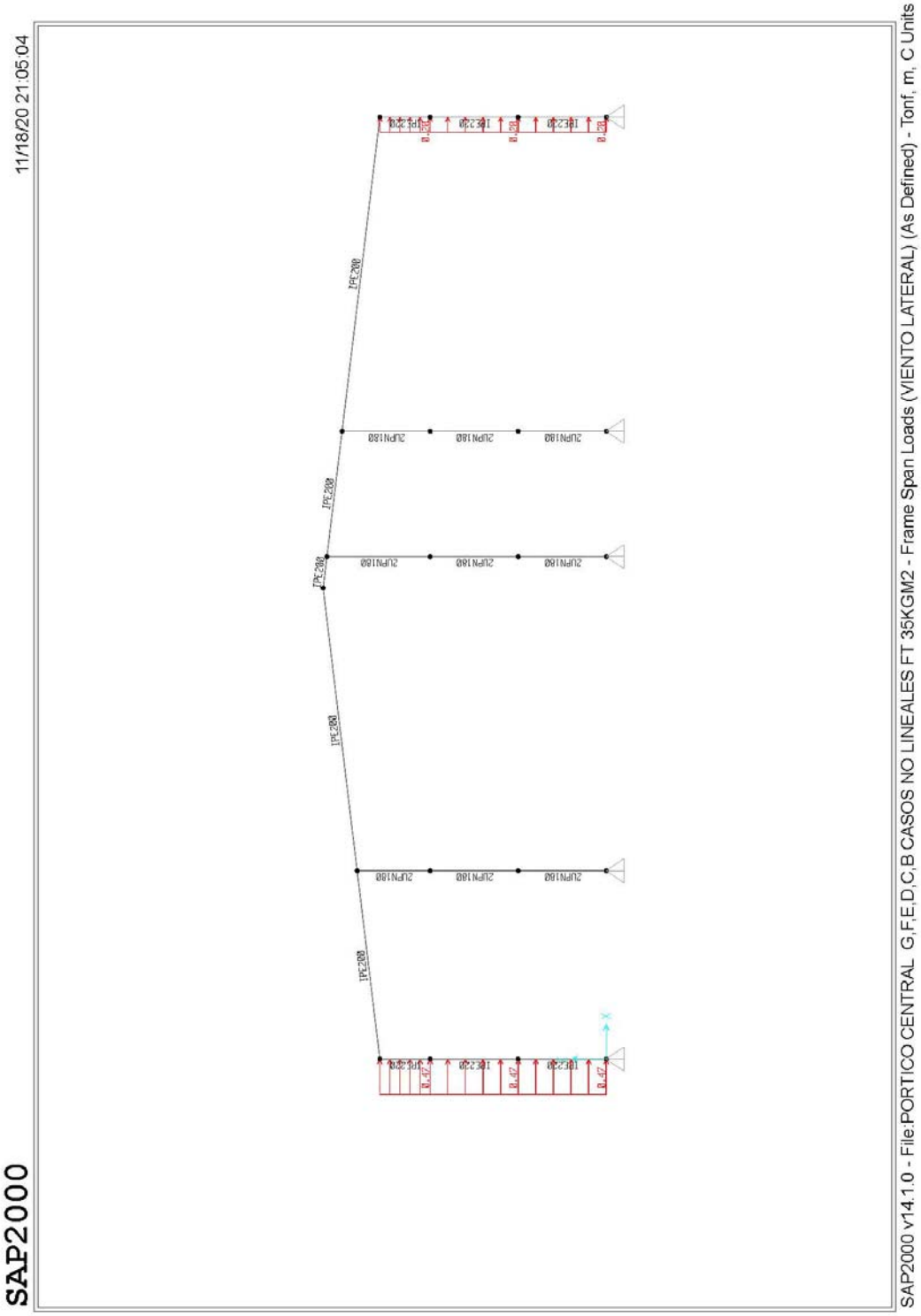

SAP2000
11/18/20 21:03:40
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

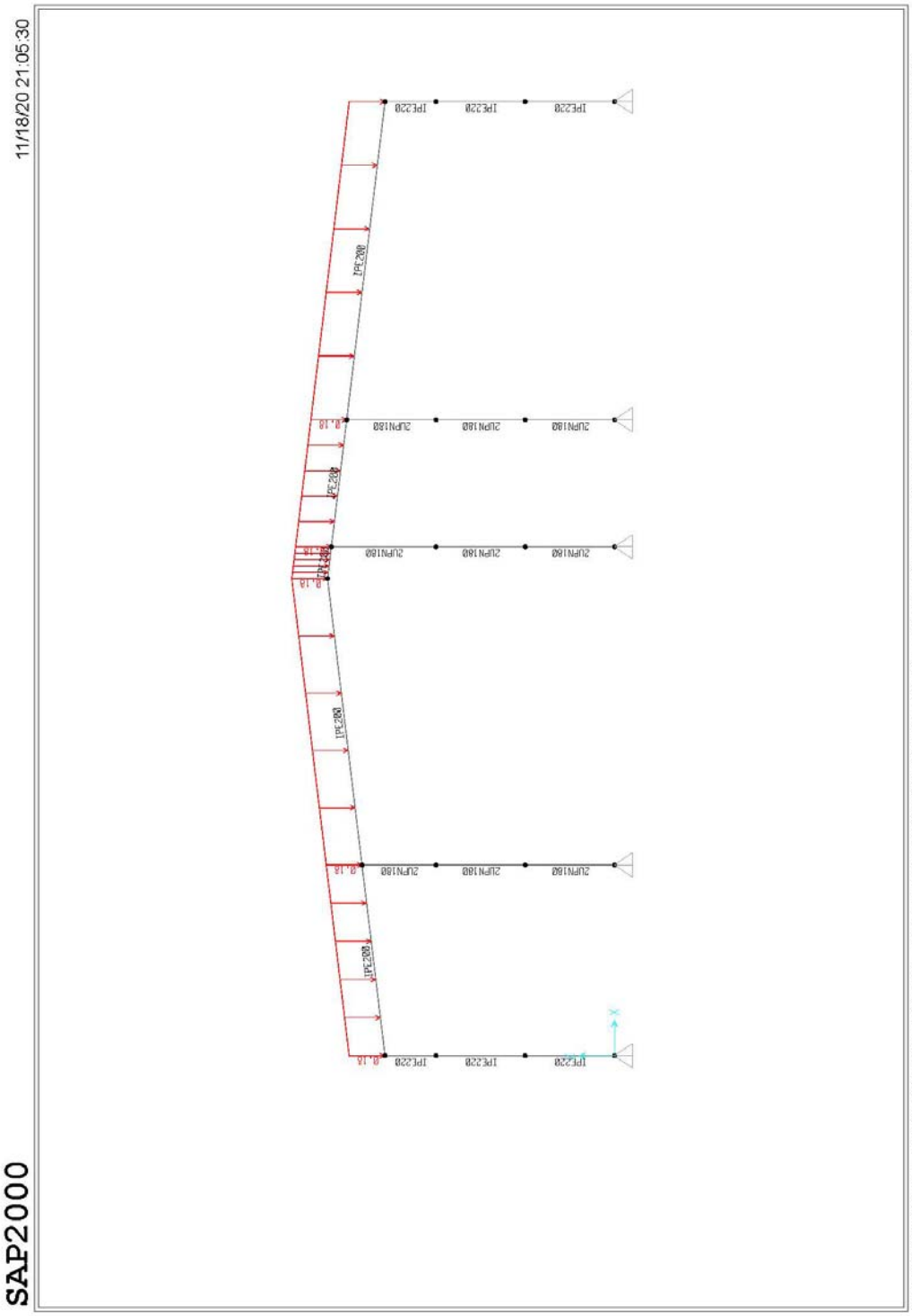

11/18/20 21:03:57
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

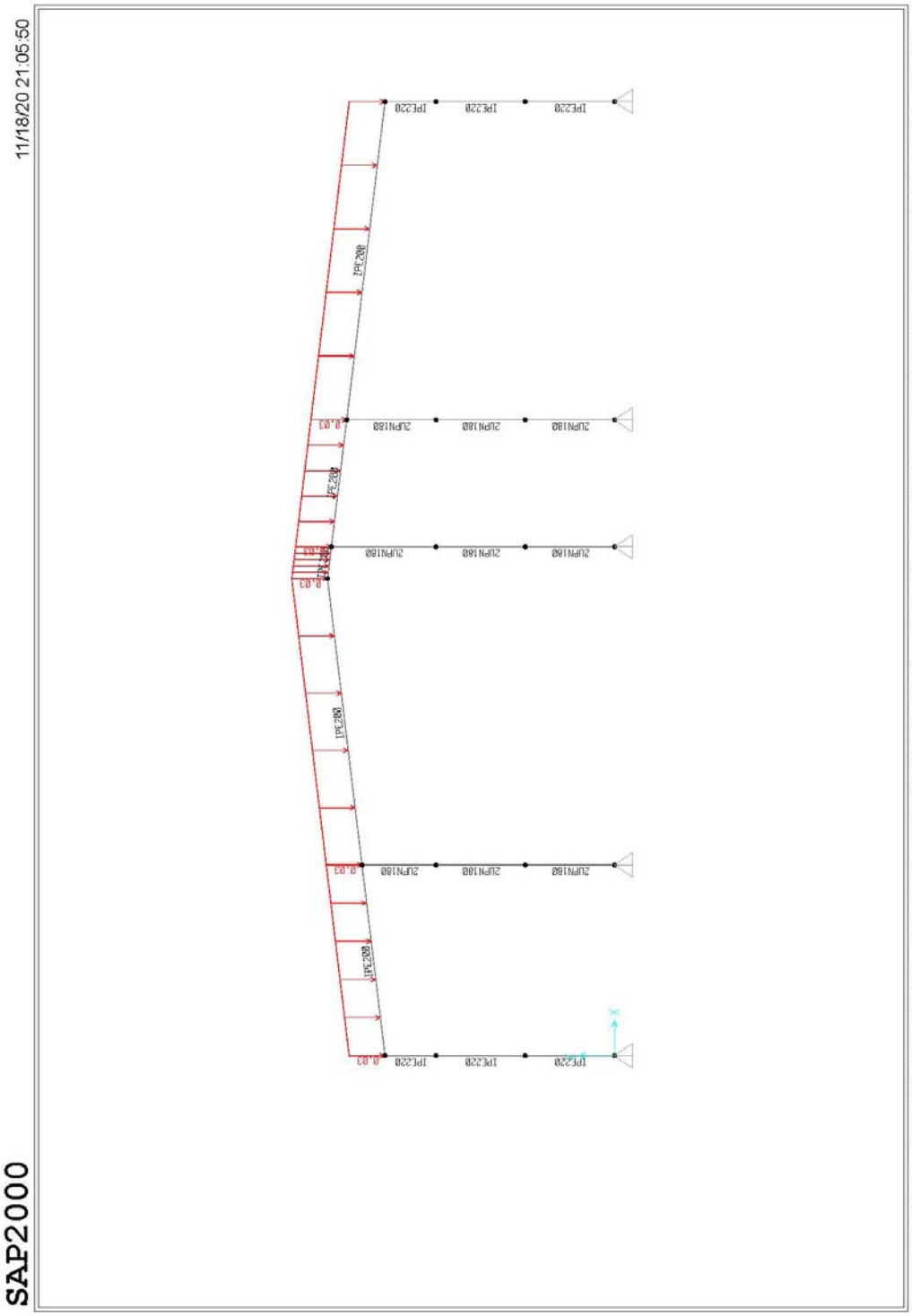

SAP2000
11/18/20 21:04:13
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

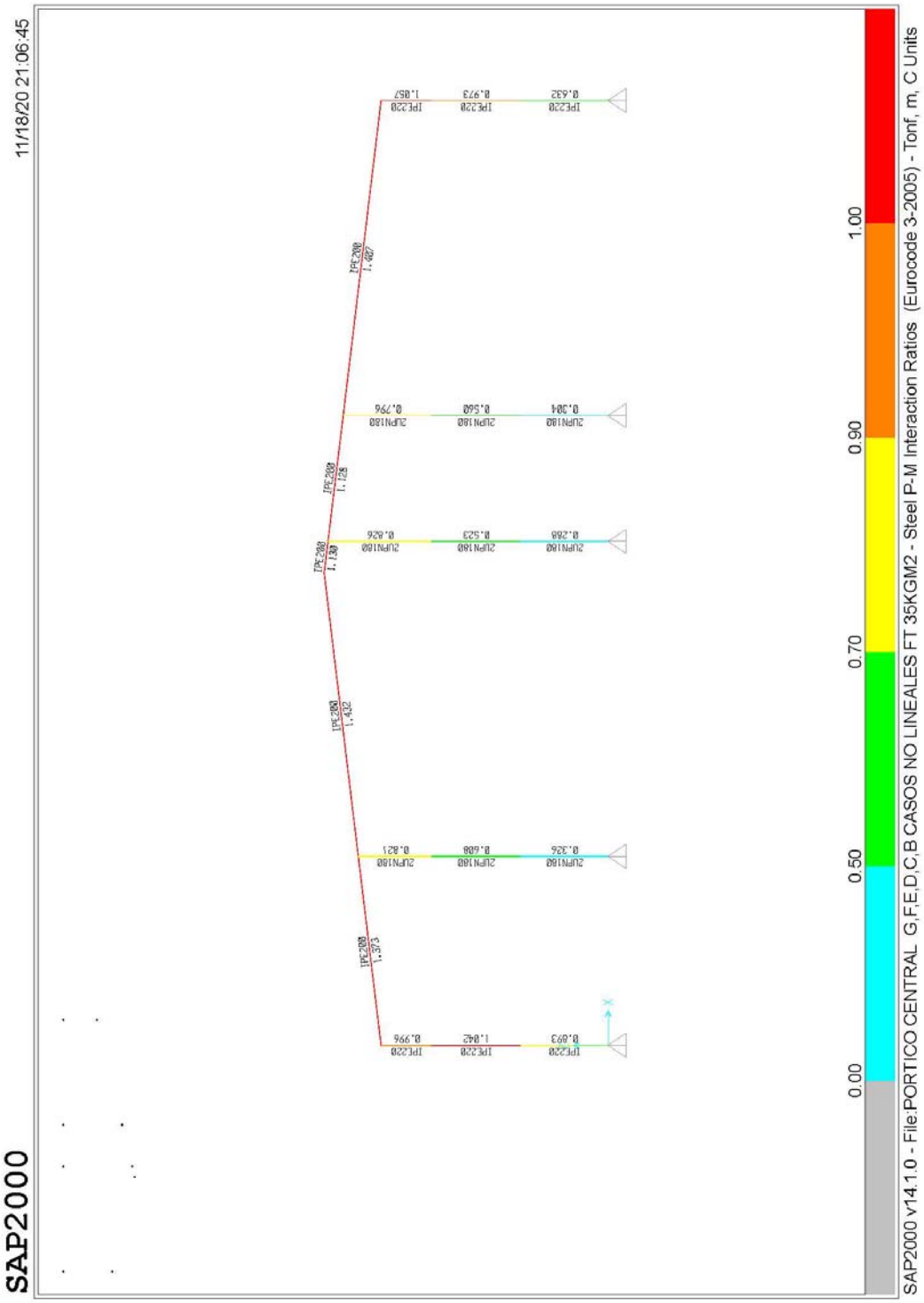

11/18/20 21:04:29
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 21:04:46
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 21:05:04
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 21:05:30
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 21:05:50
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/18/20 21:06:45
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0.00
0.50
0.70
0.90
1.00

Como se puede observar estos pórticos no son capaces de soportar el nuevo estado de cargas y por lo tanto requiere un refuerzo.

13.- REFUERZO PÓRTICOS CENTRALES B, C, D, E, F Y G

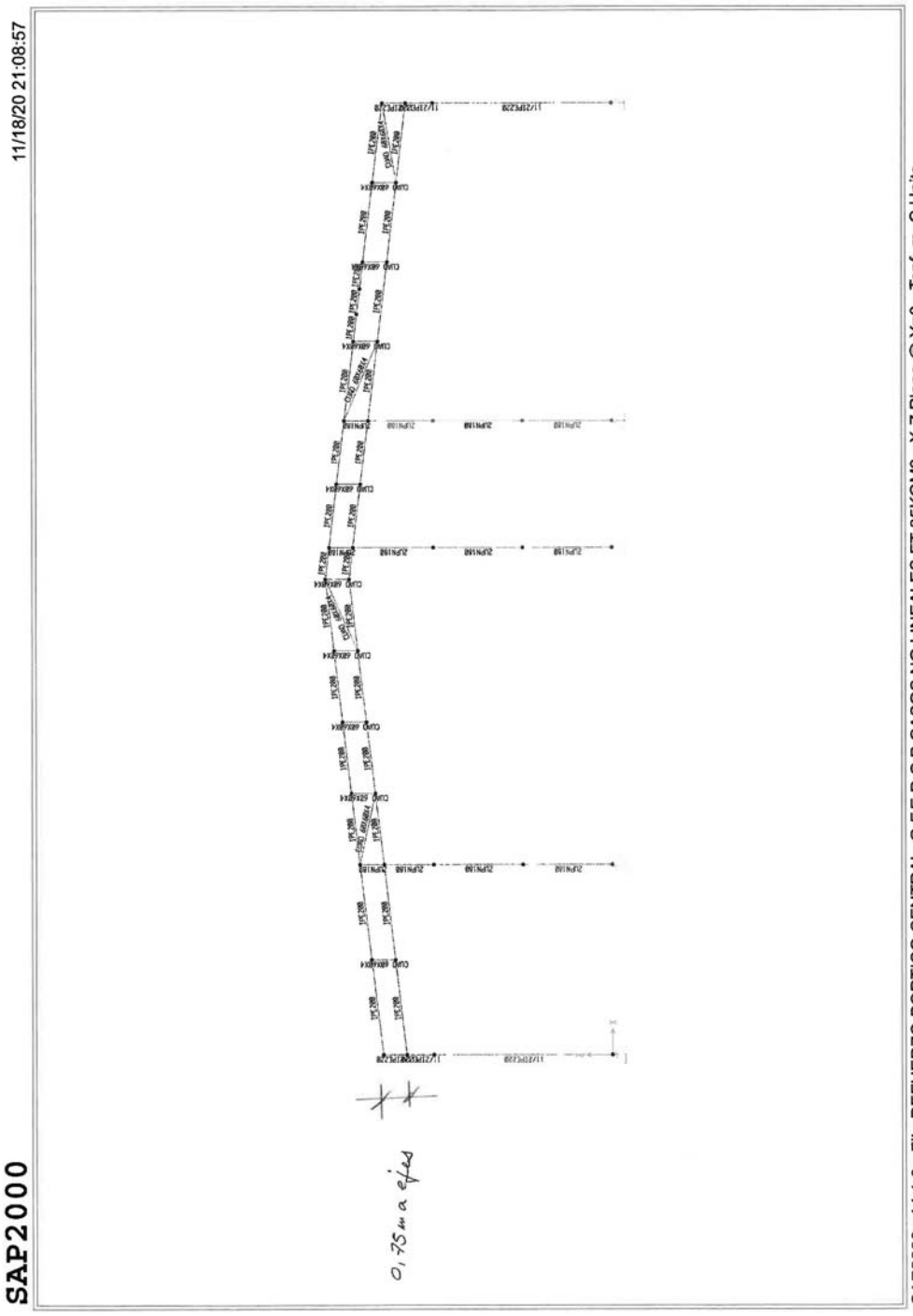
A continuación se procede al refuerzo de estos pórticos para la instalación conjunta de cubierta simple más paneles solares y pasarela.

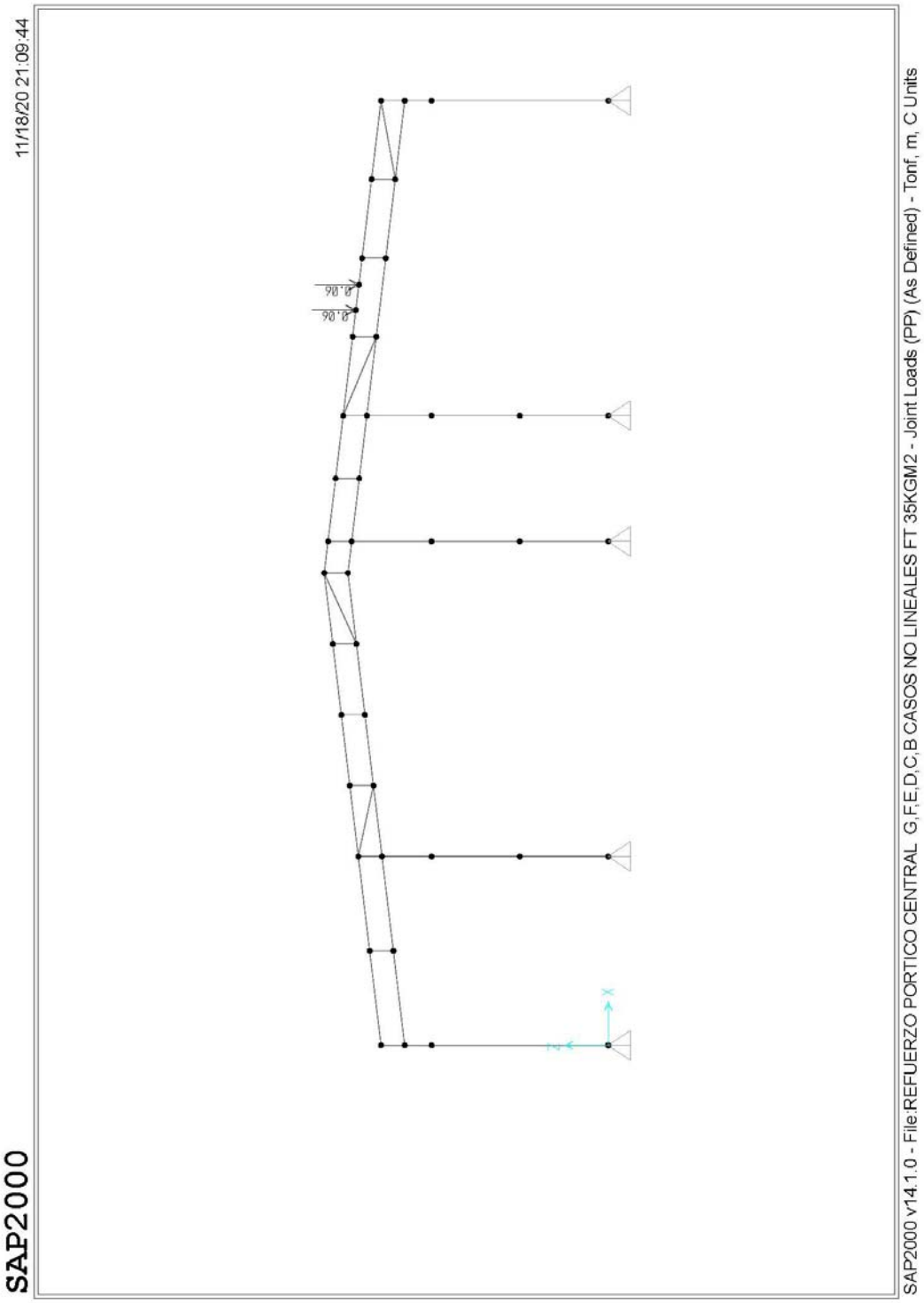
El refuerzo del pórtico central consiste en:

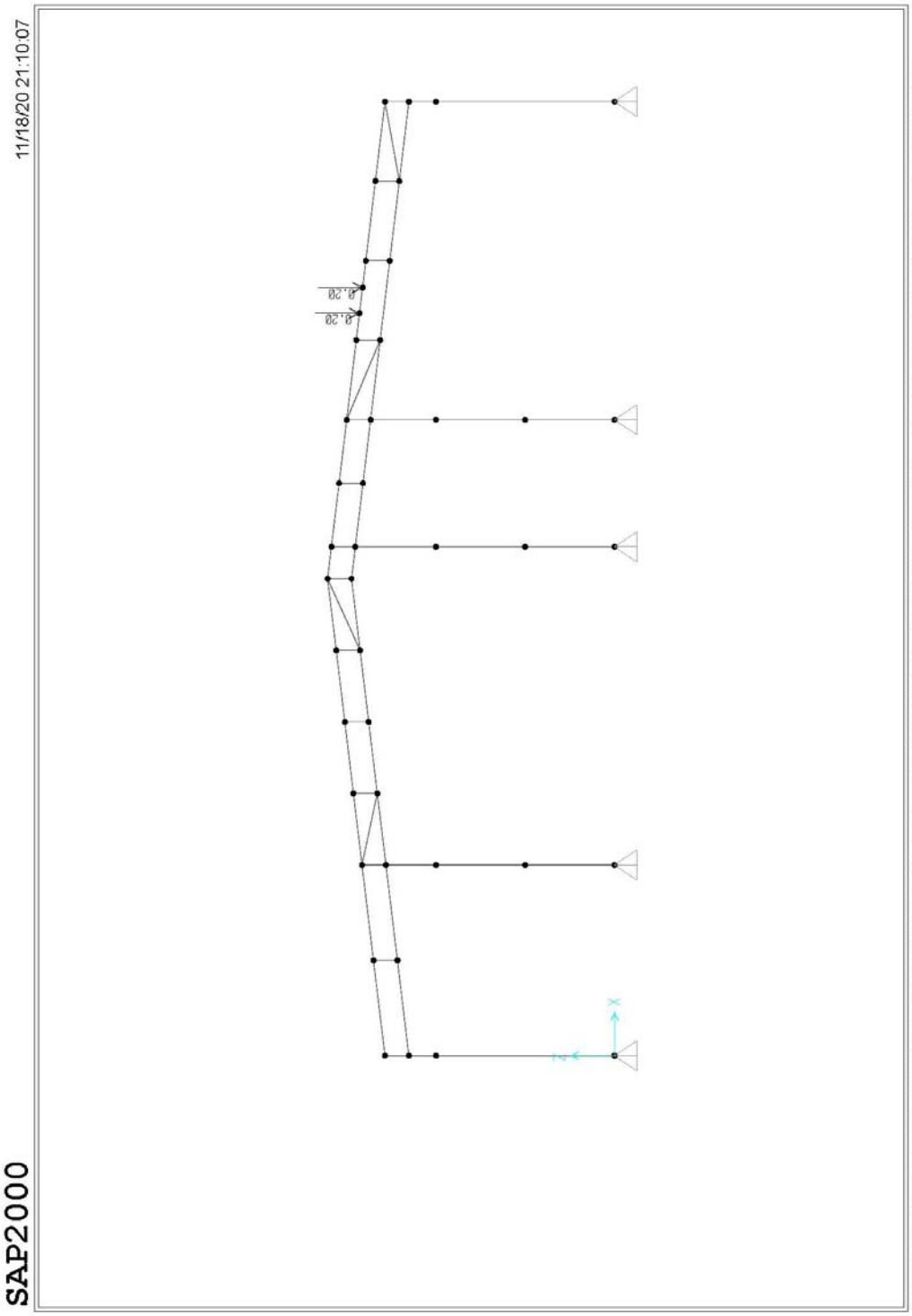
- Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes y diagonales de cuadradillos de 60x60x4 mm.

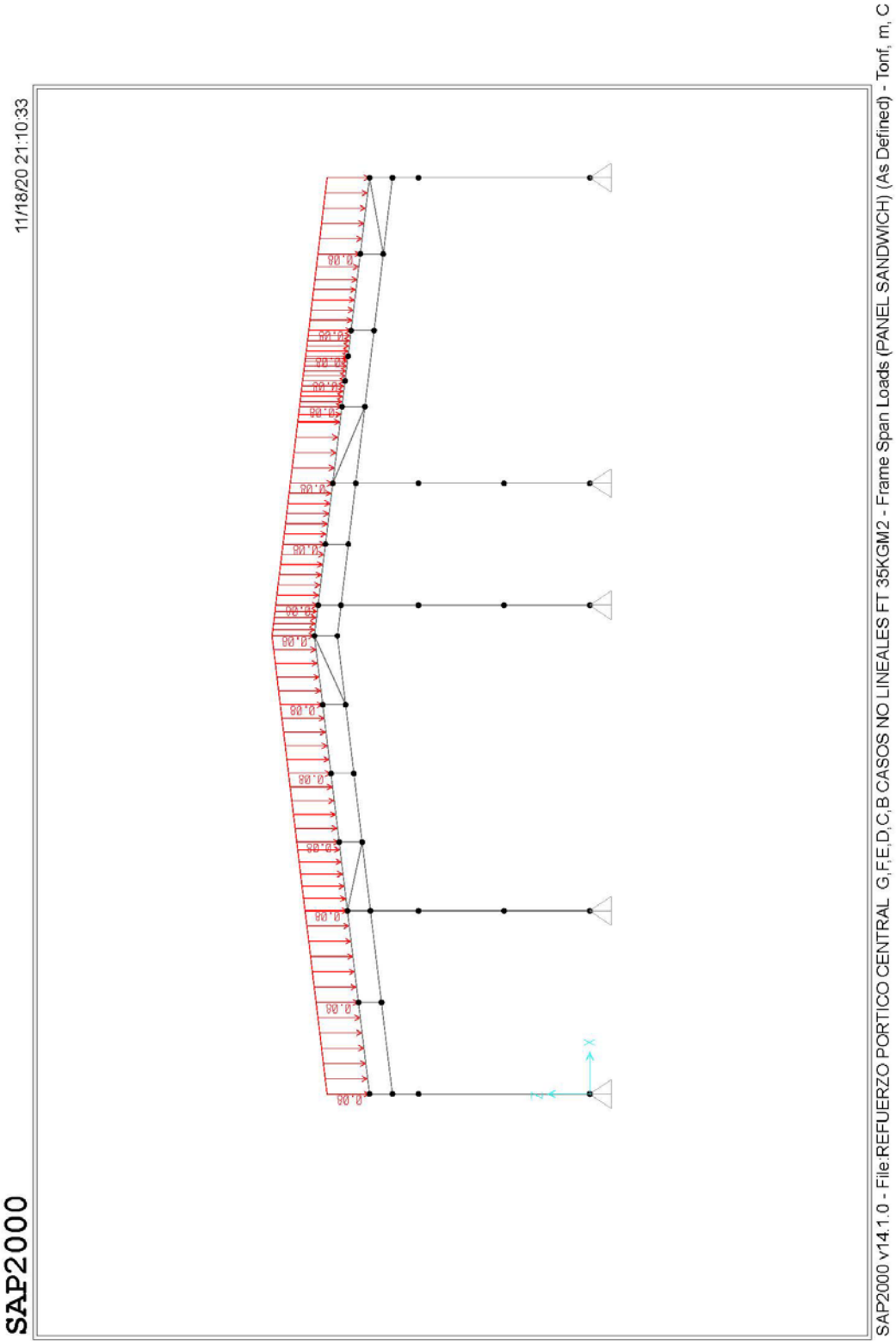
- Reforzar los pilares IPE 220, soldándoles un medio perfil IPE 220.

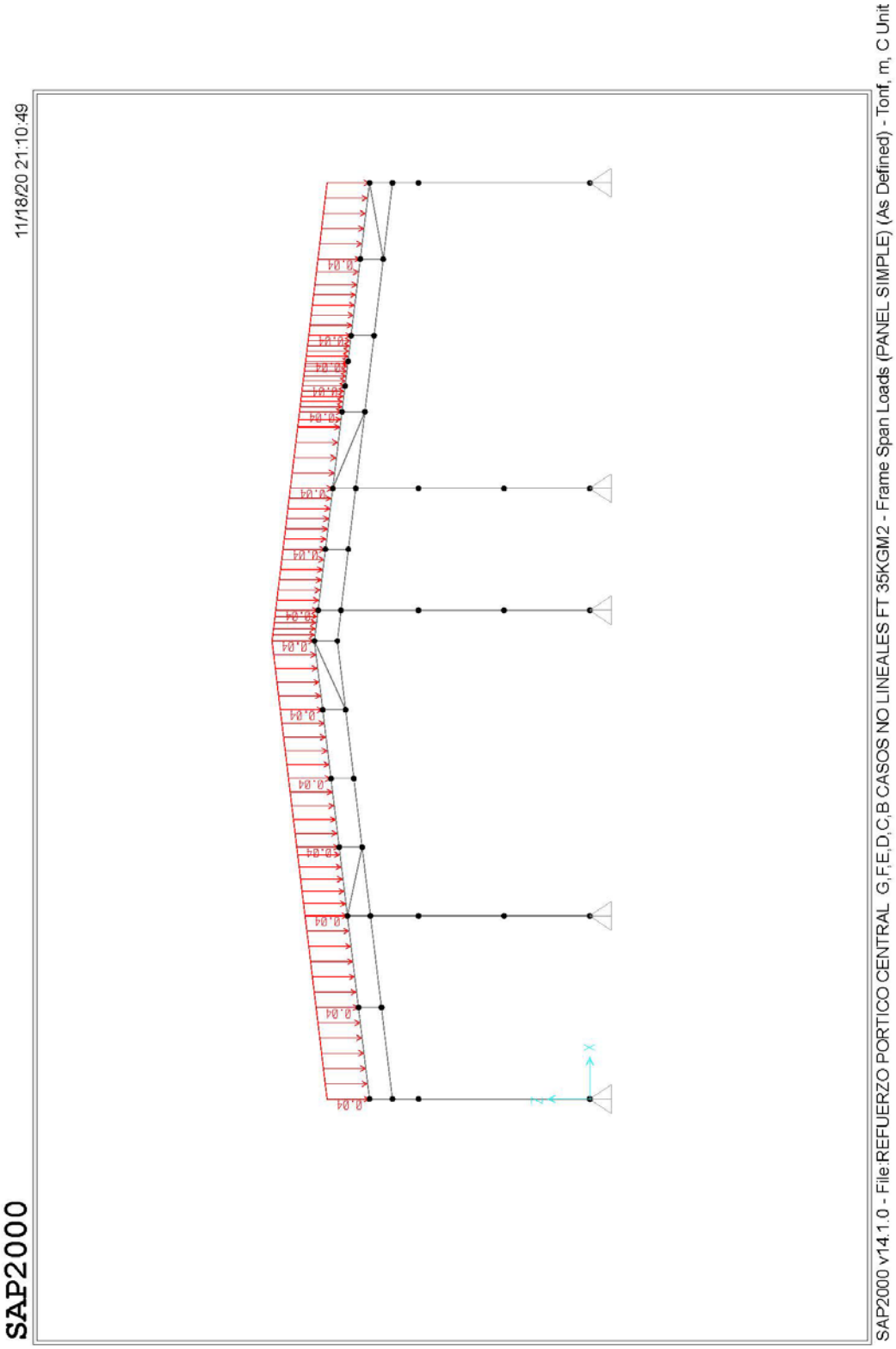
A continuación se adjuntan las gráficas correspondientes.

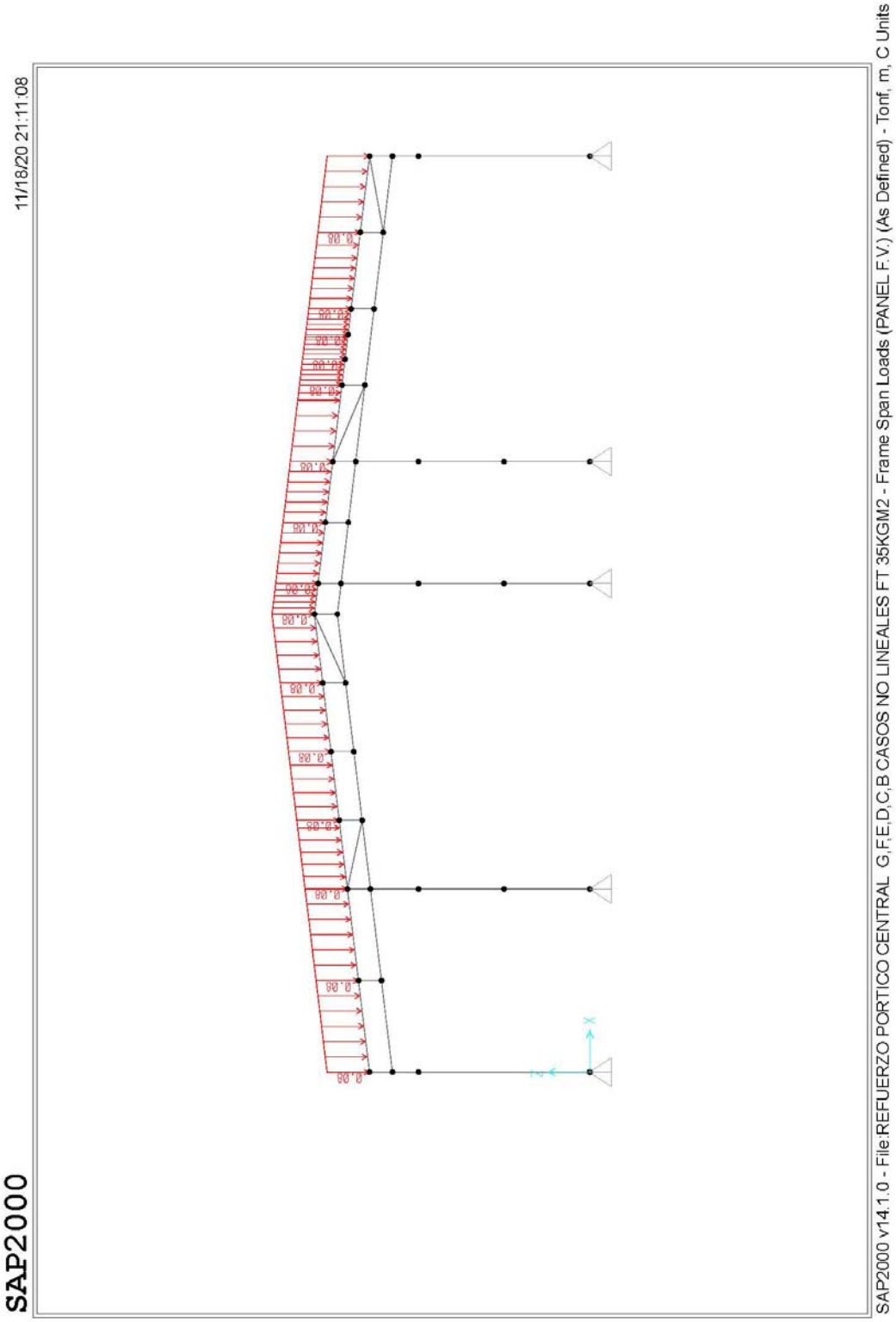

11/18/20 21:08:57
SAP2000
0,75 m a ejes
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

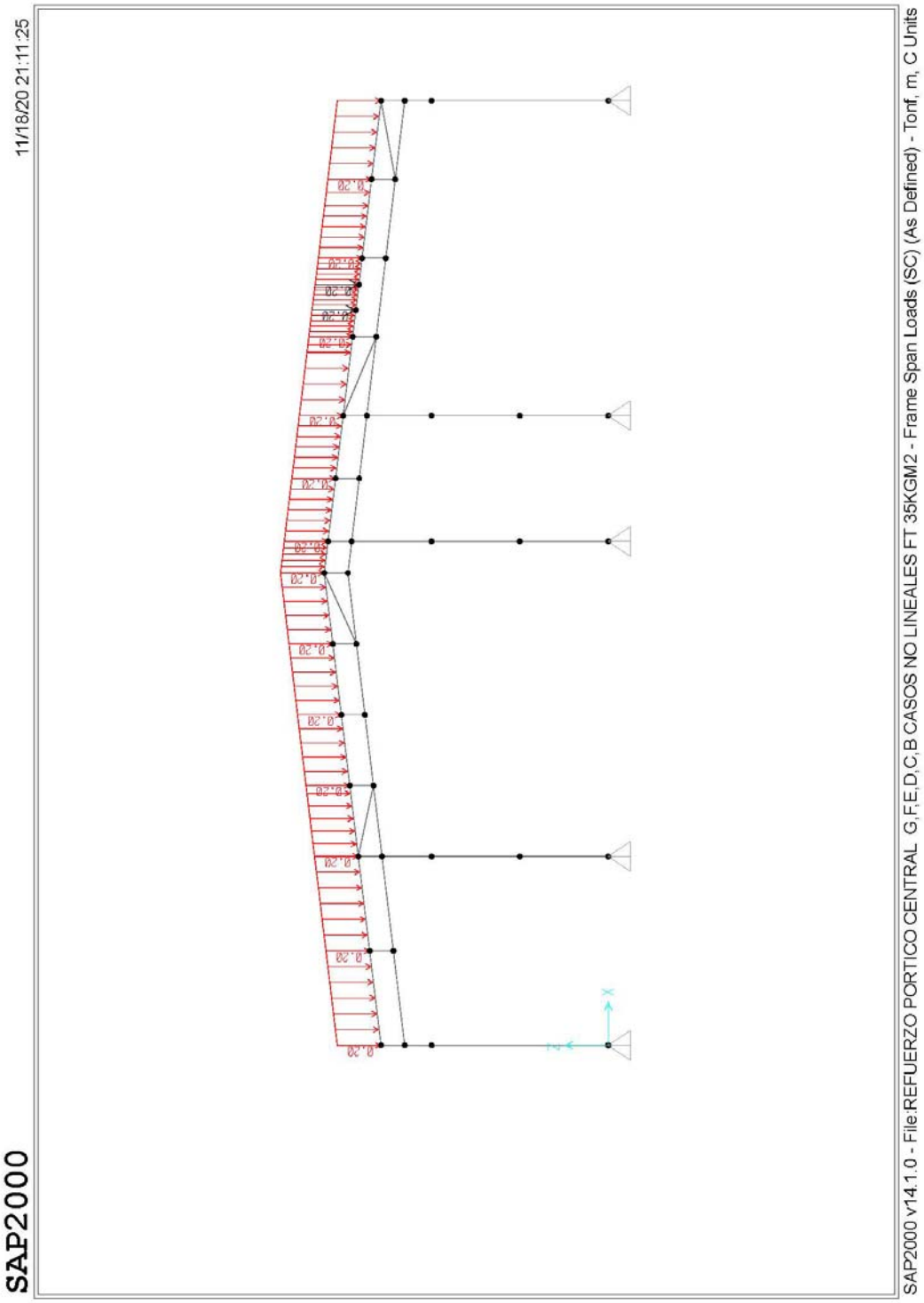

SAP2000
11/18/20 21:09:44
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

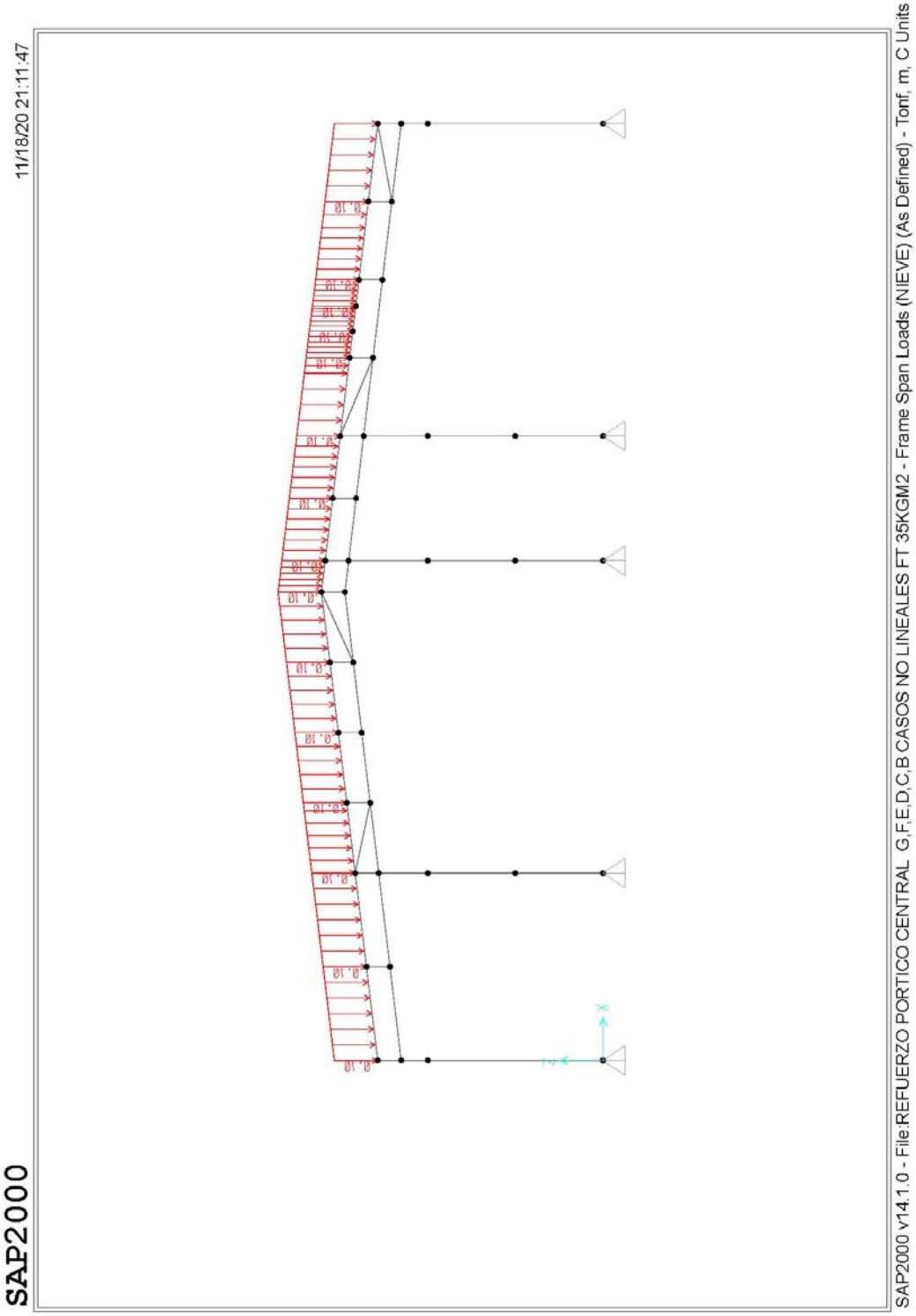

SAP2000
11/18/20 21:10:07
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

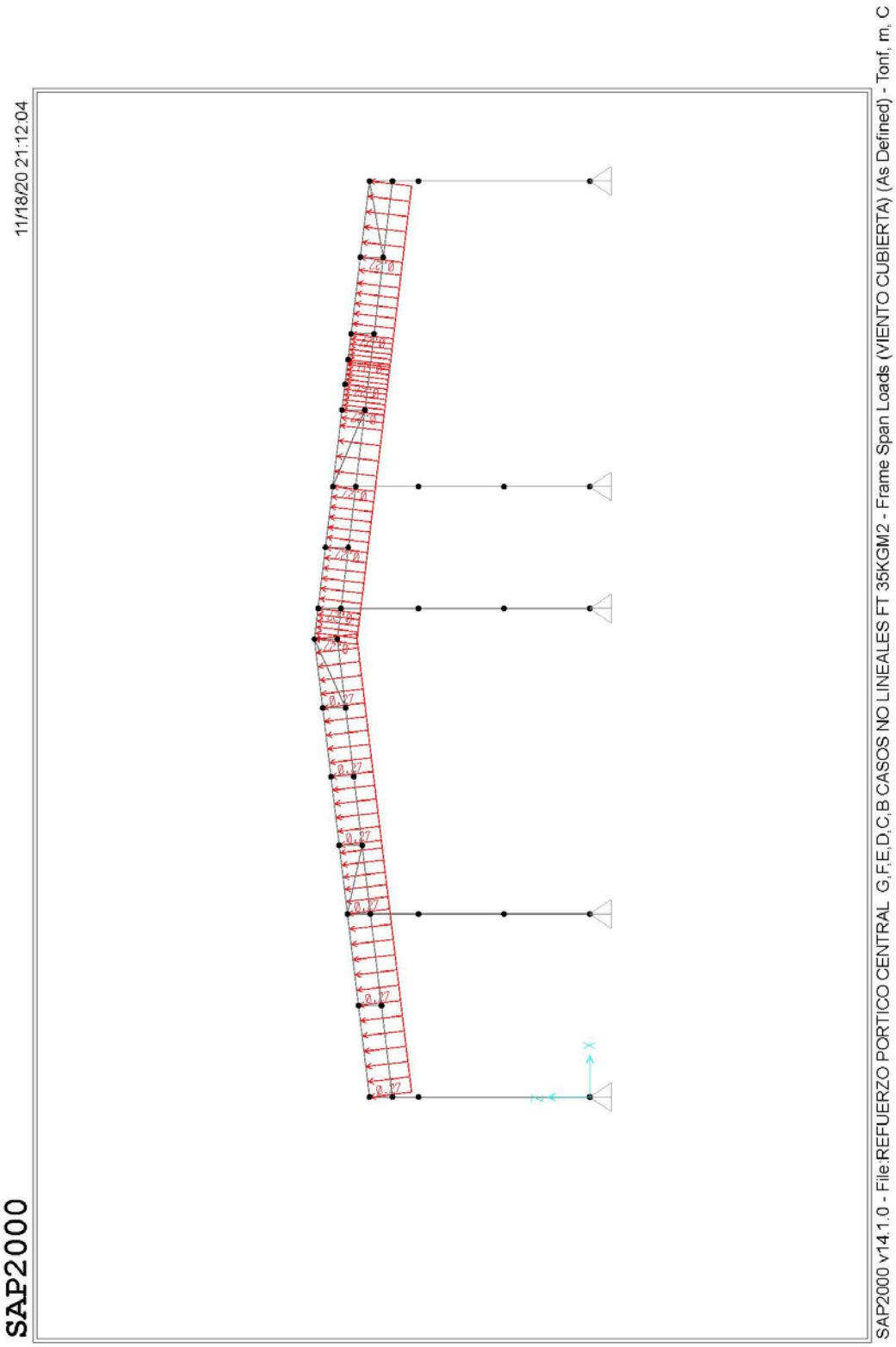

SAP2000
11/18/20 21:10:33
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C

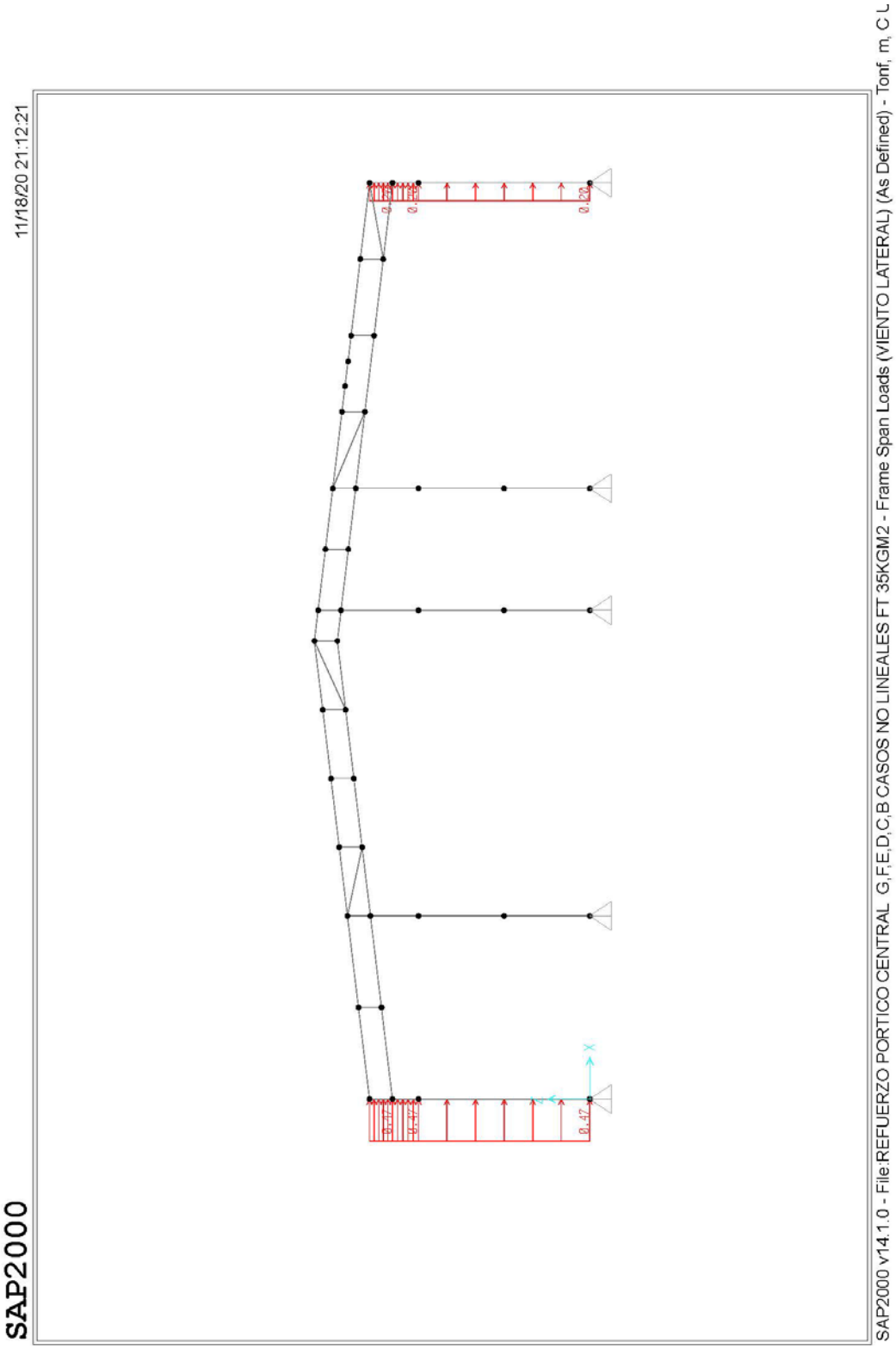

SAP2000
11/18/20 21:10:49
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Unit

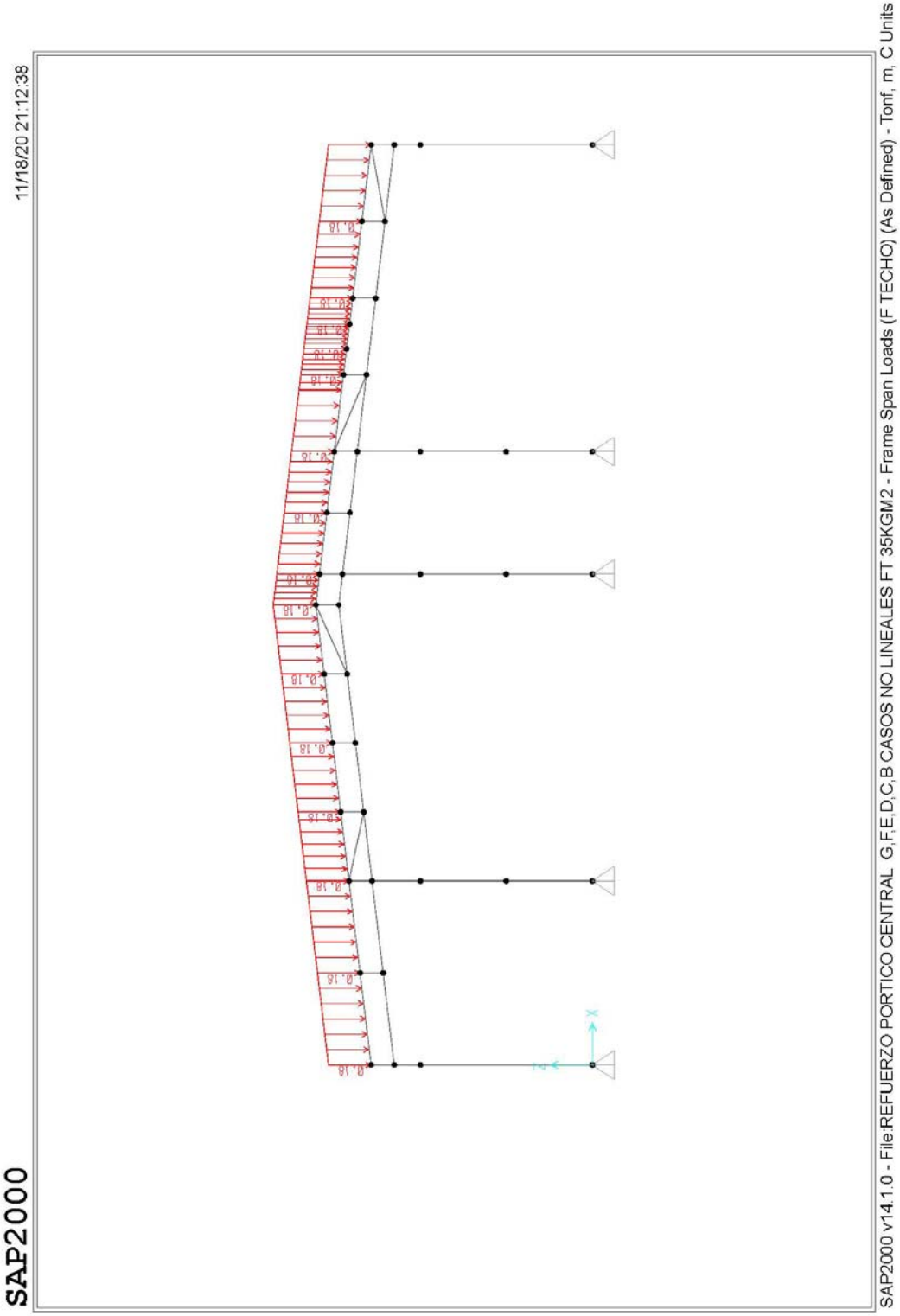

SAP2000
11/18/20 21:11:08
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

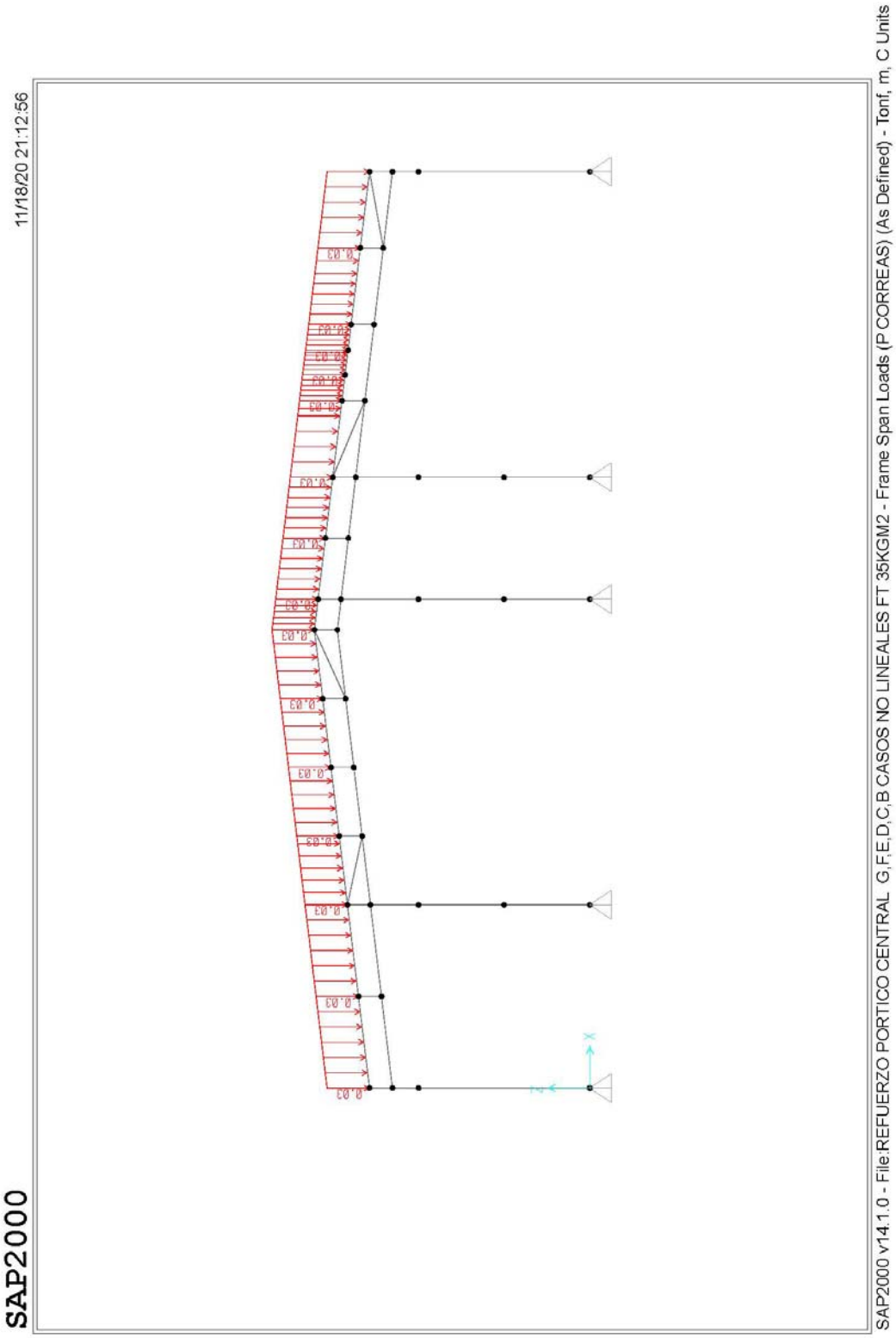

SAP2000
11/18/20 21:11:25
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

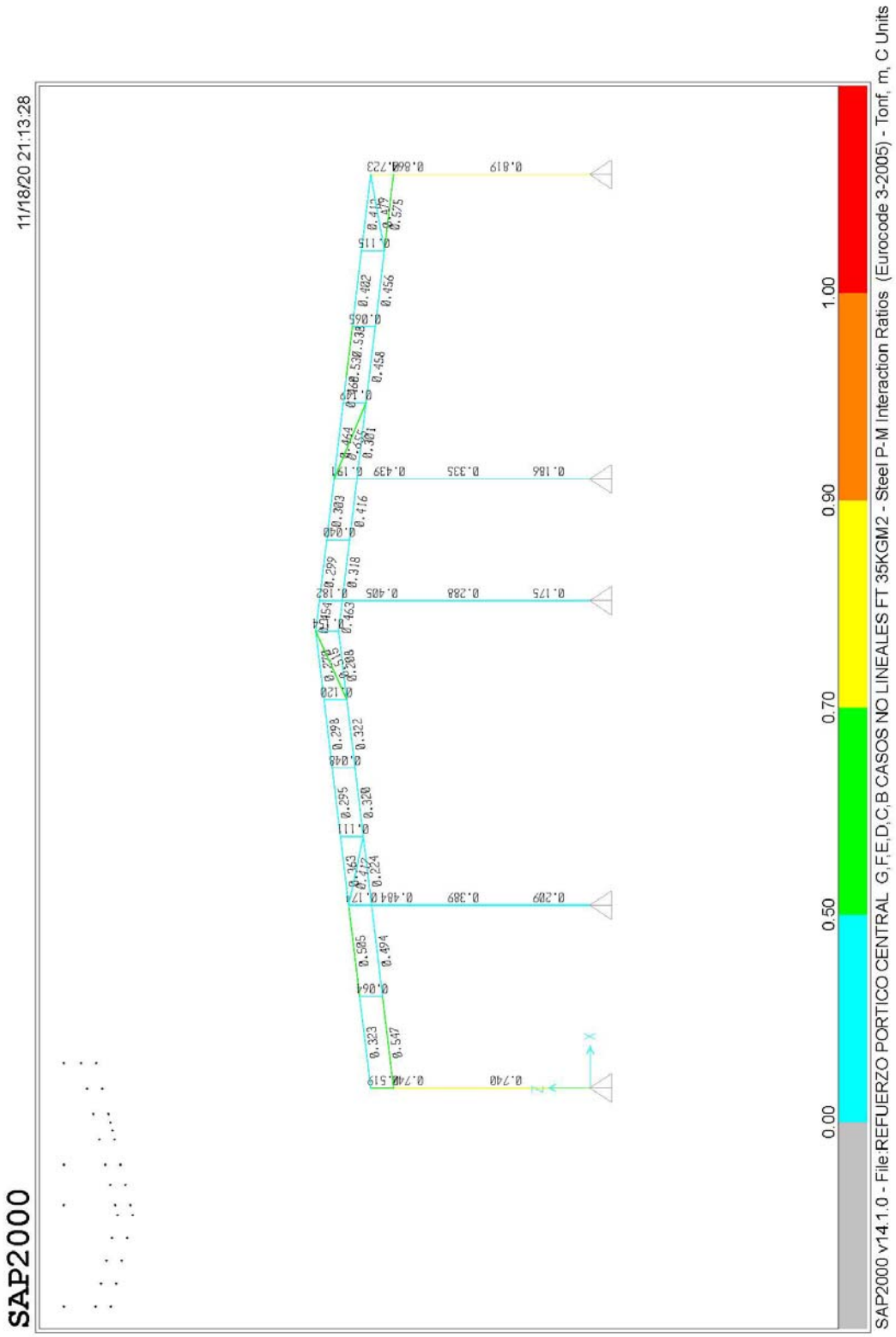

SAP2000
11/18/20 21:11:47
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 21:12:04
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C


SAP2000
11/18/20 21:12:21
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C L
0.20
0.47


SAP2000
11/18/20 21:12:38
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 21:12:56
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/18/20 21:13:28
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL G,F,E,D,C,B CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0.00
0.50
0.70
0.90
1.00

14.- REFUERZO PÓRTICO H CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES

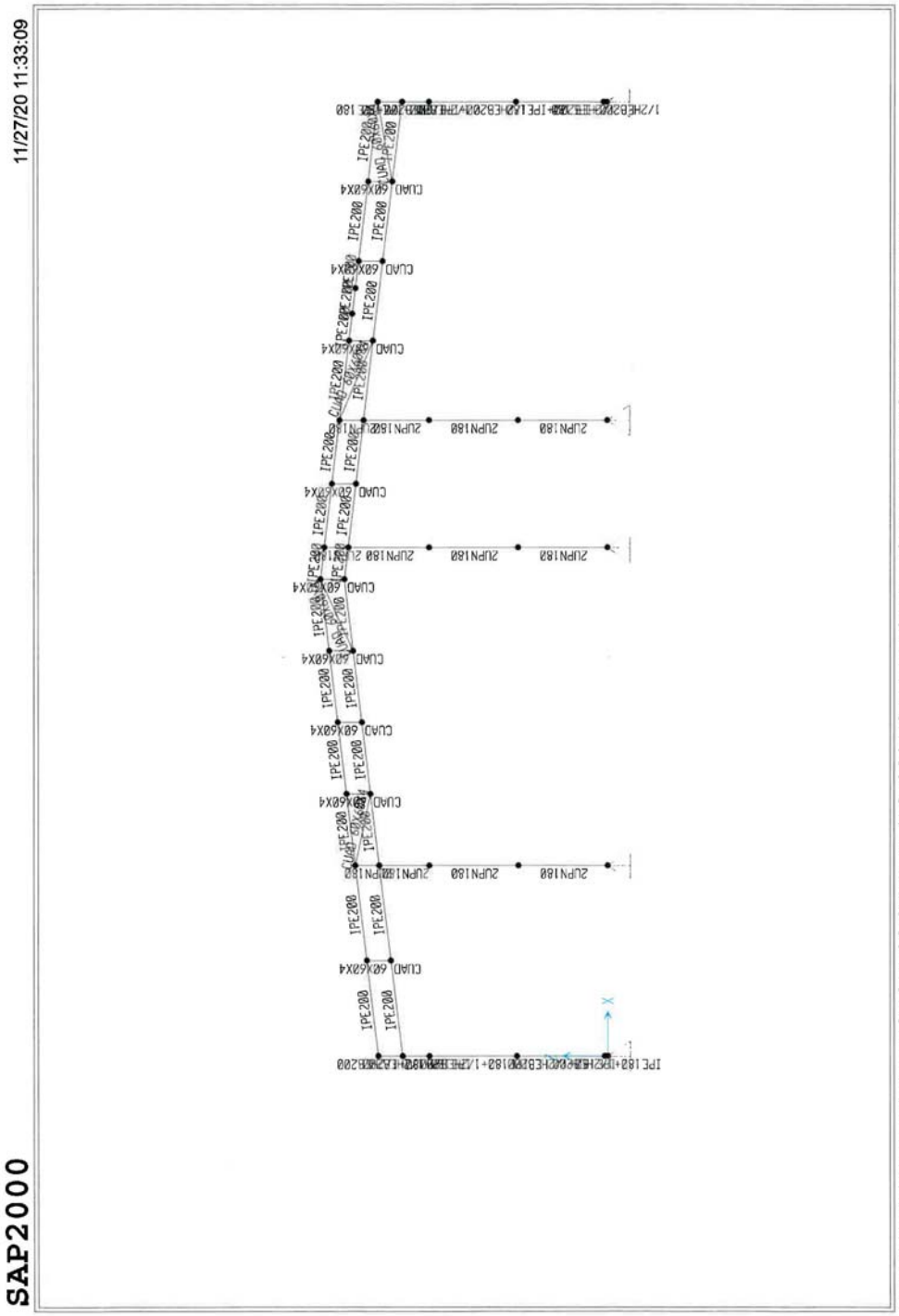
A continuación se procede al refuerzo del pórtico central H para la instalación conjunta de cubierta simple más paneles solares y pasarela.

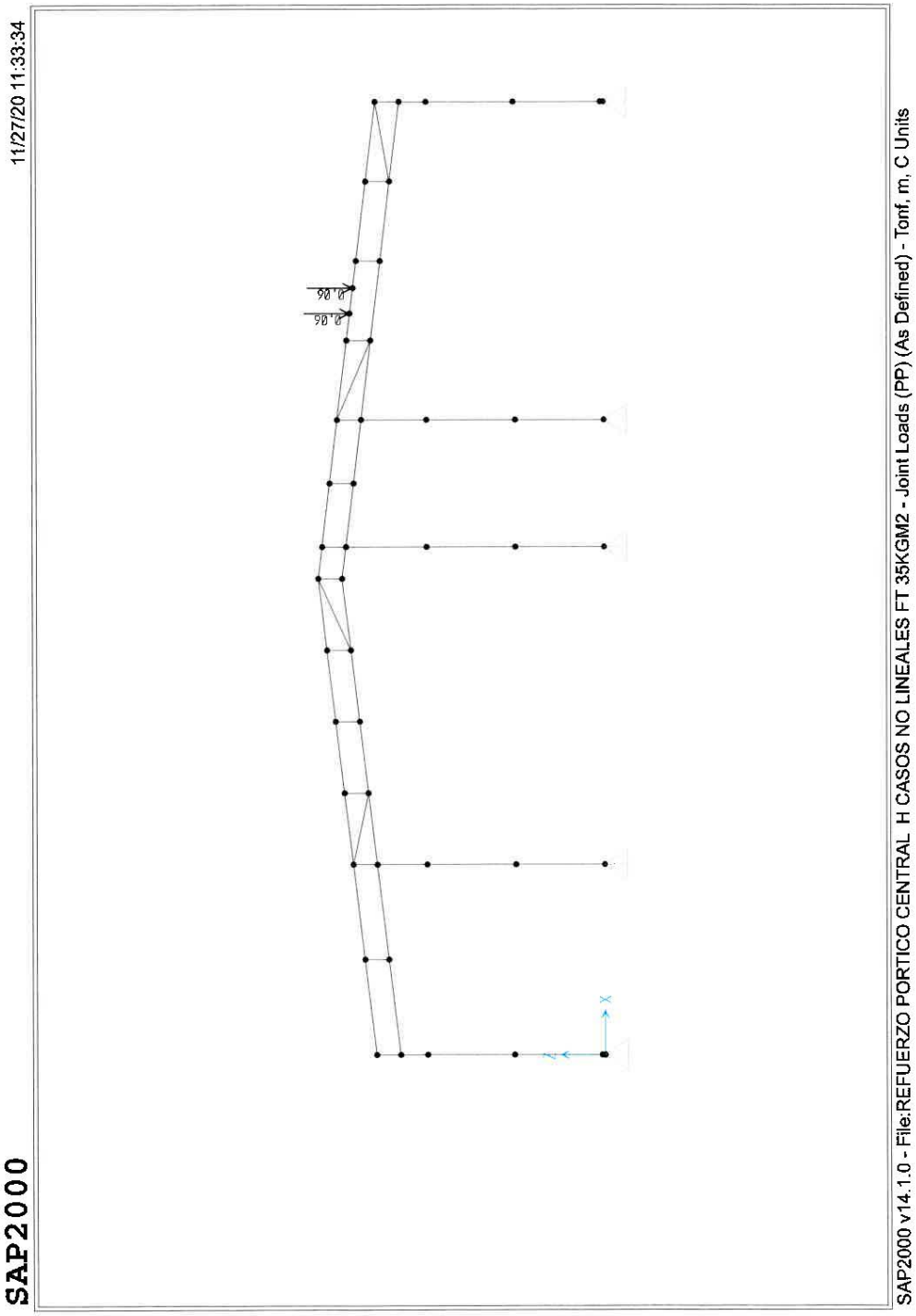
El refuerzo del pórtico central H consiste en:

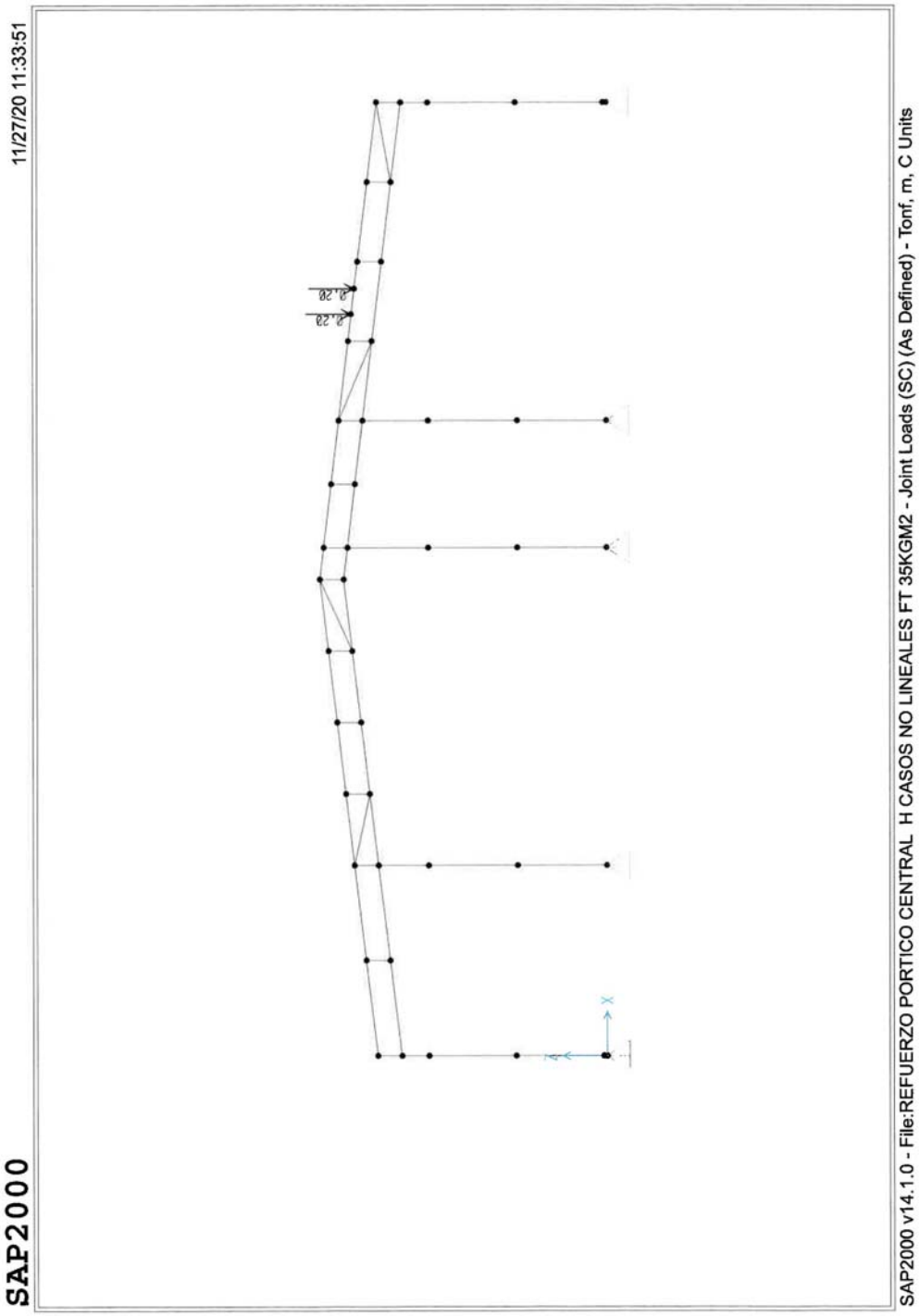
- Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes y diagonales de cuadradillos de 60x60x4 mm.

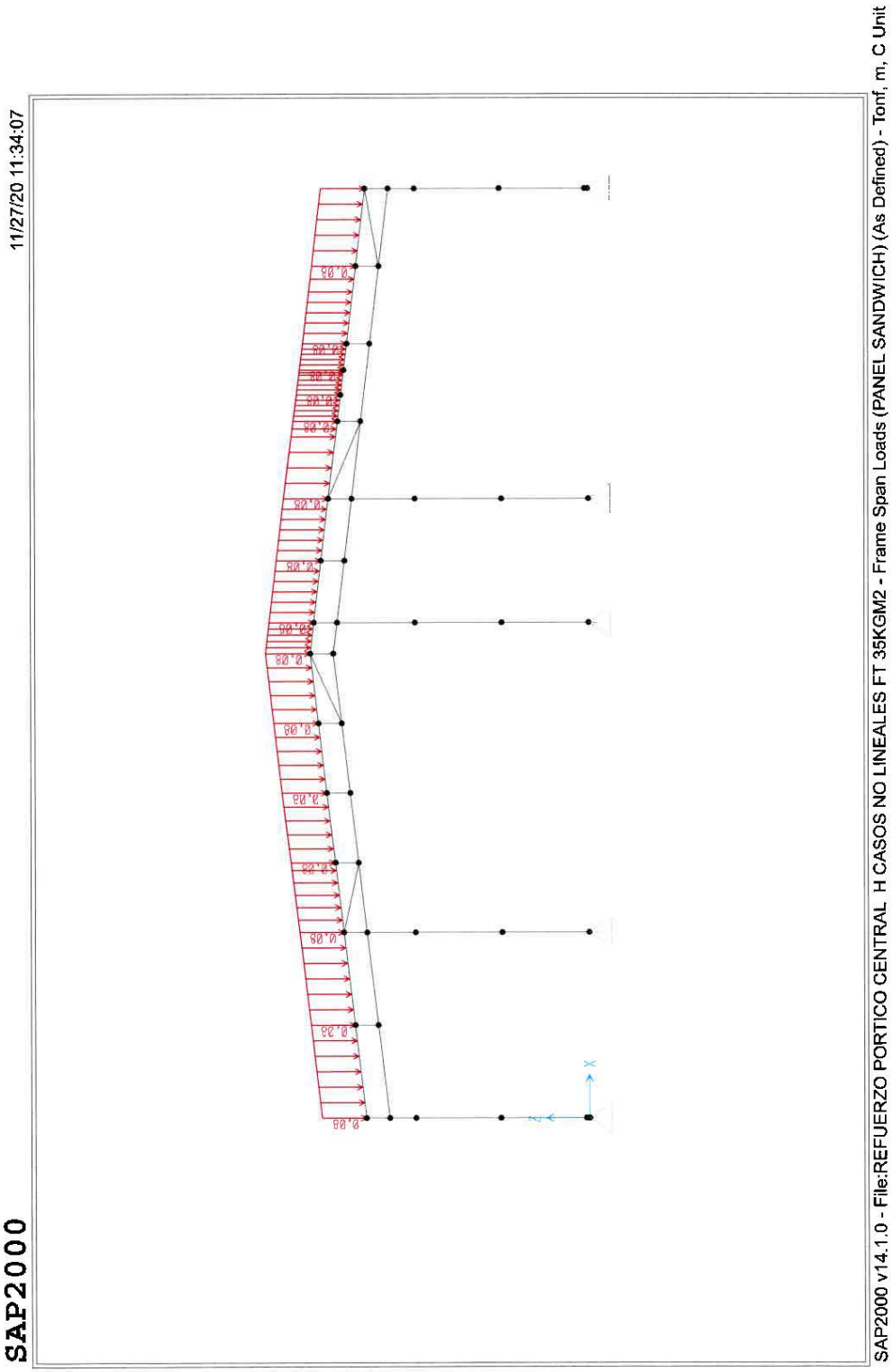
- Reforzar los pilares IPE 180, soldándoles un medio perfil HEB 200

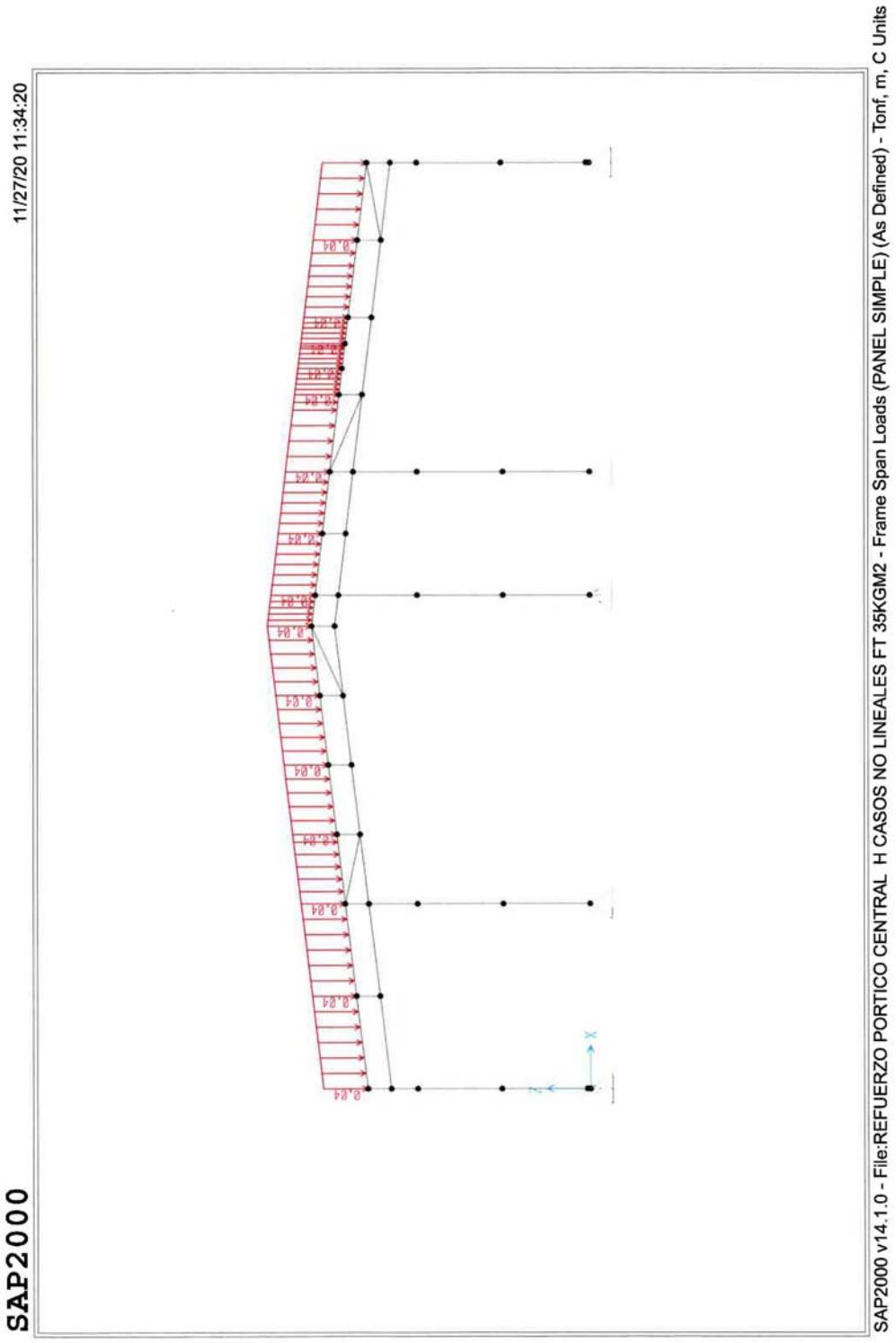
A continuación se adjuntan las gráficas correspondientes.

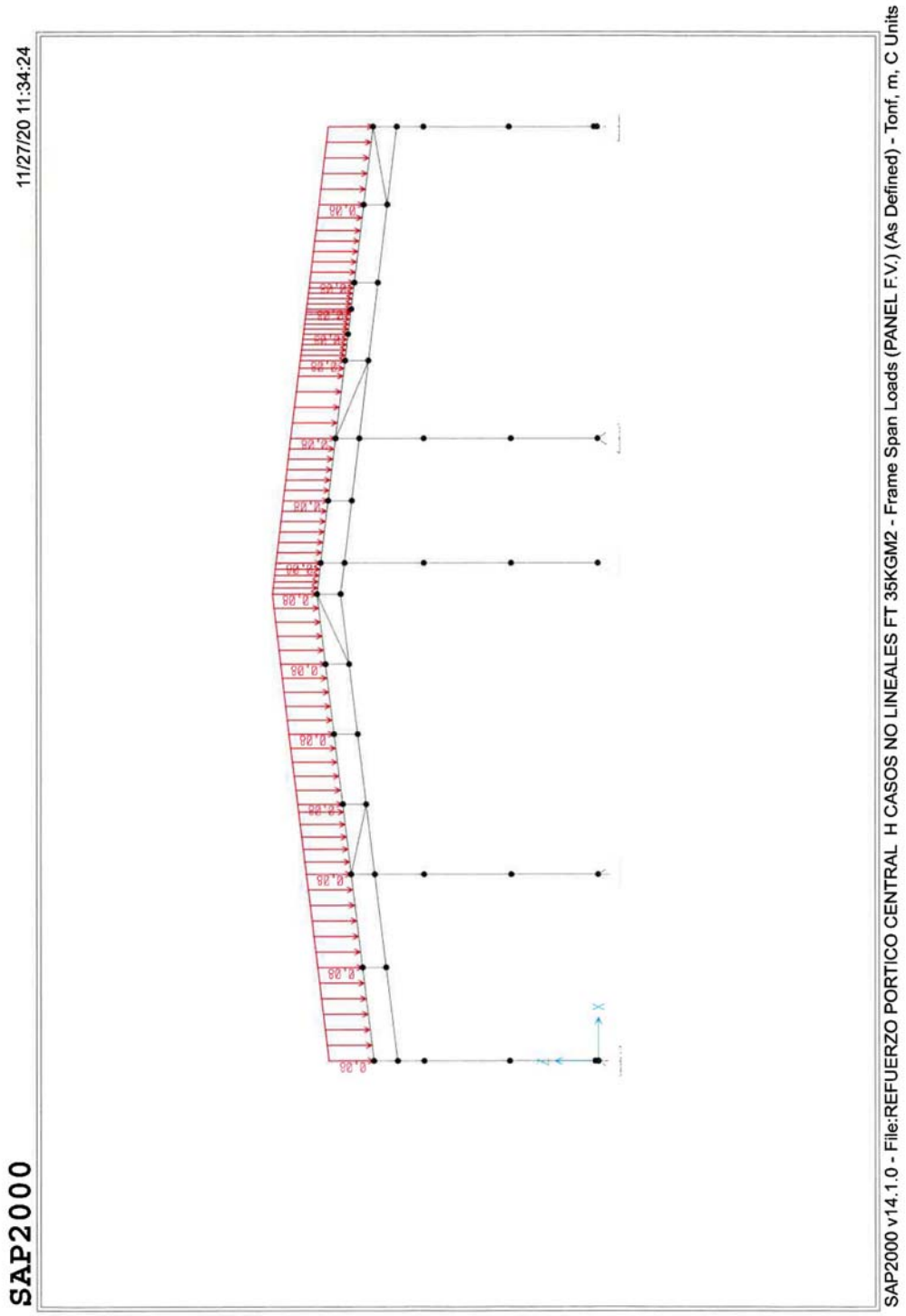

11/27/20 11:33:09
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

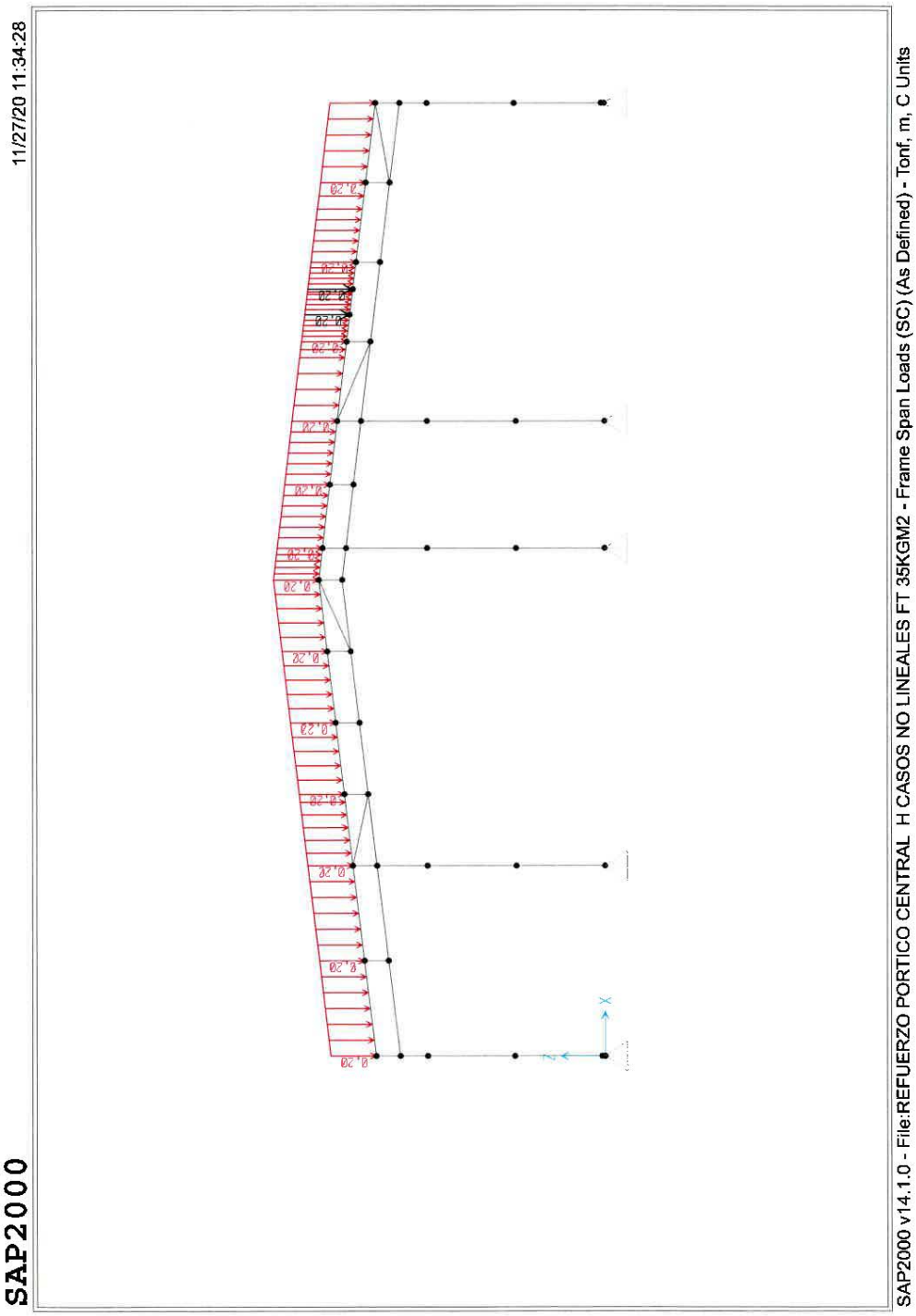

11/27/20 11:33:34
SAP2000
0.06
0.06
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

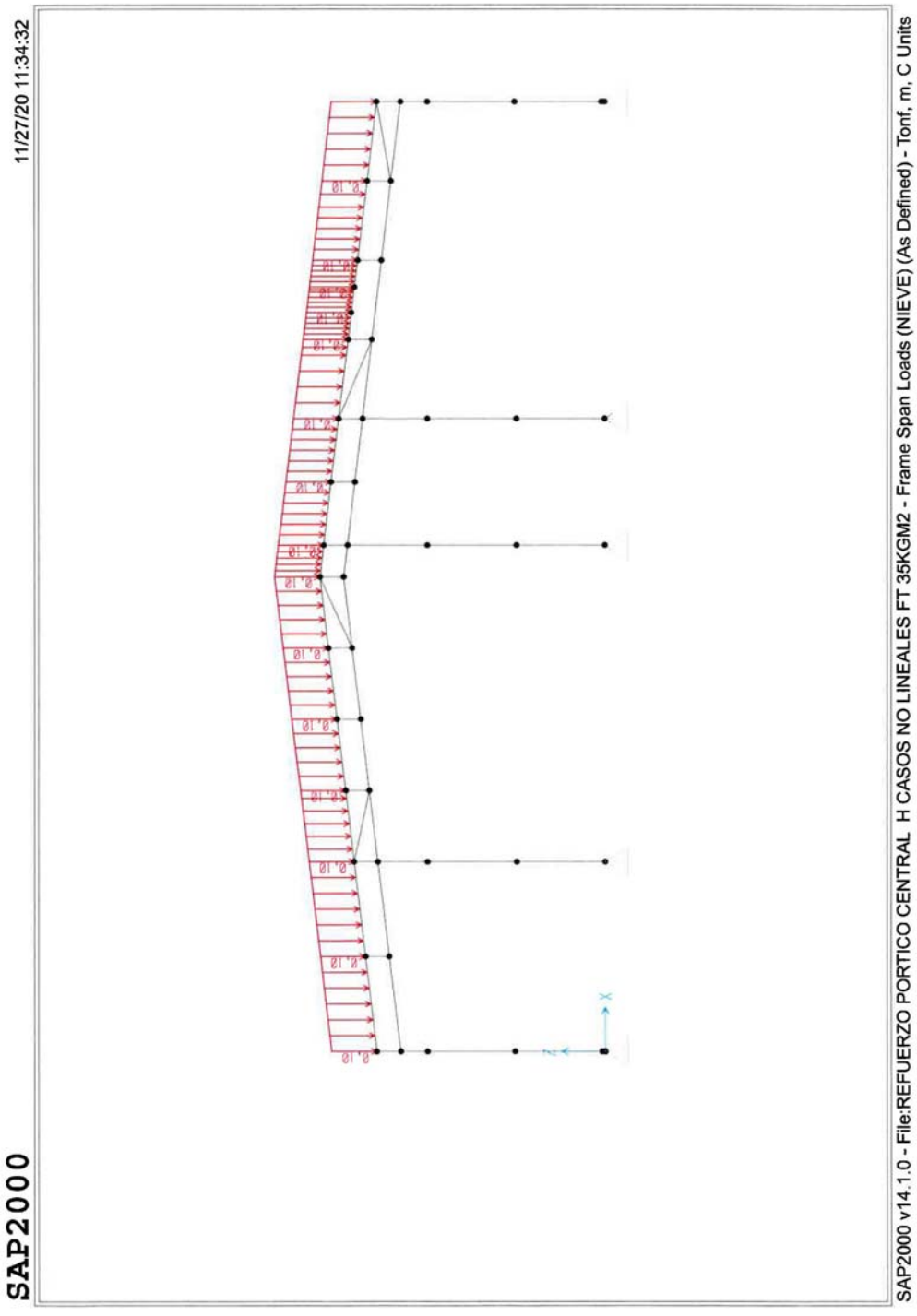

11/27/20 11:33:51
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

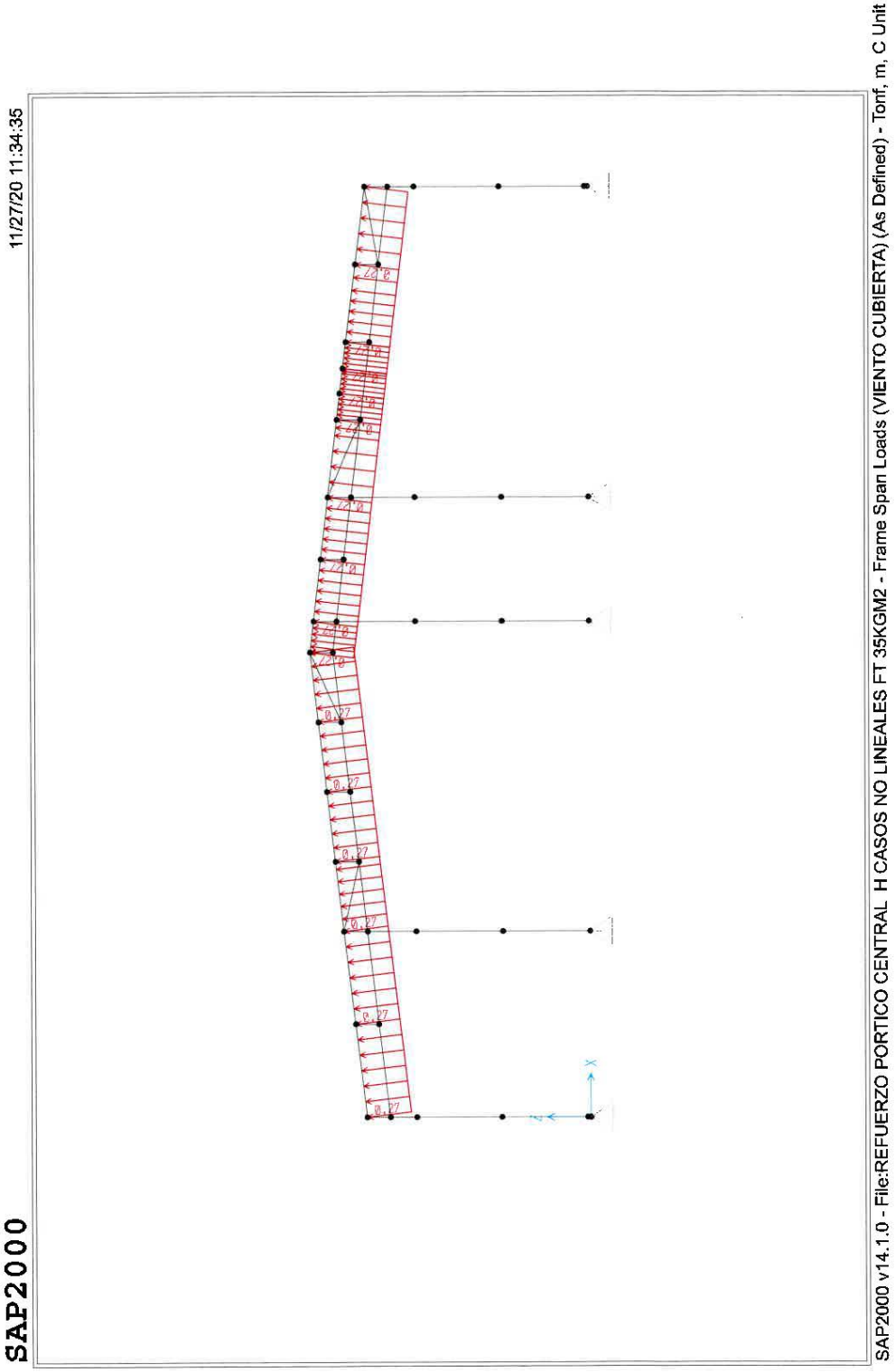

SAP2000
11/27/20 11:34:07
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Unit

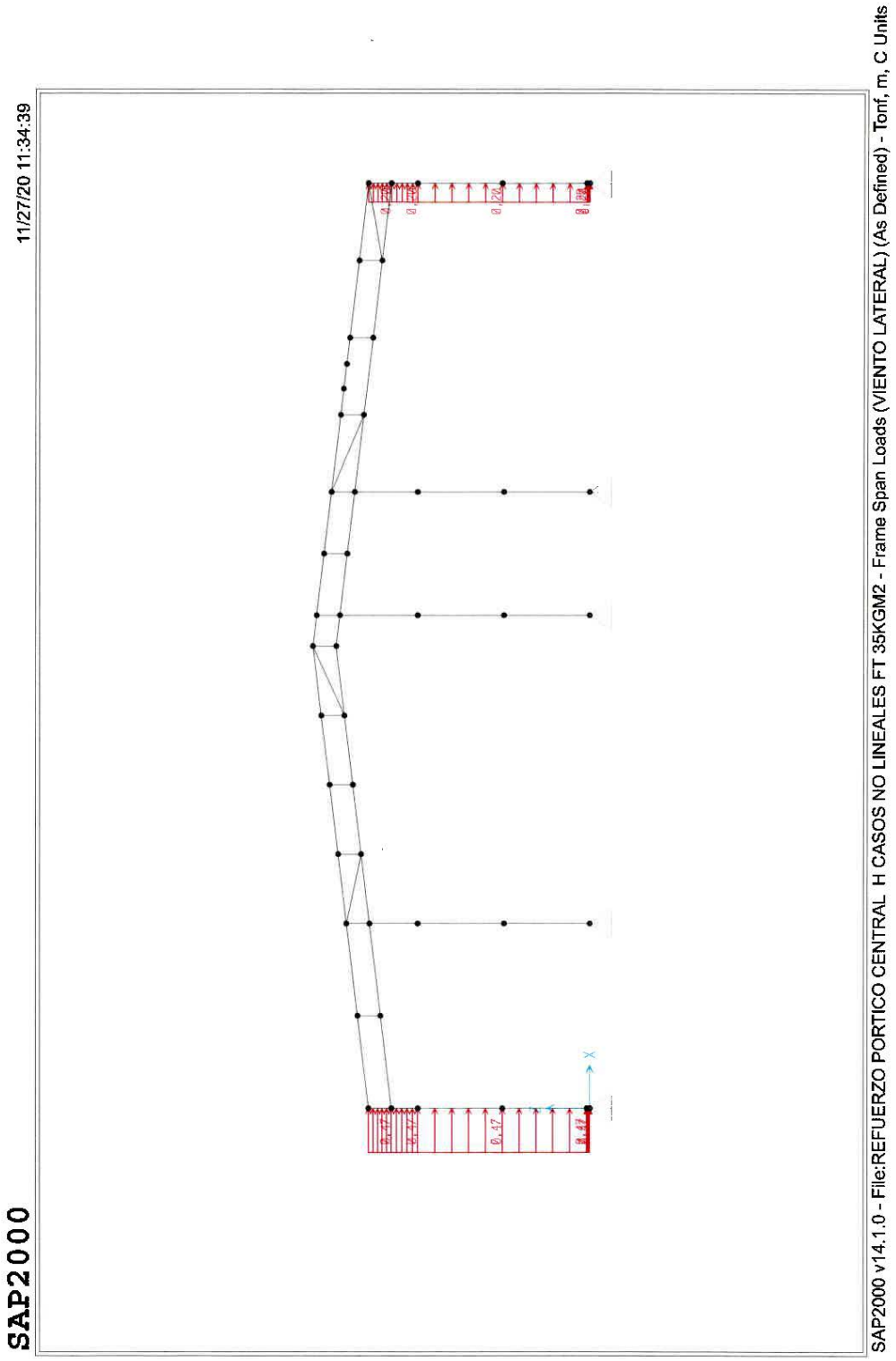

SAP2000
11/27/20 11:34:20
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units

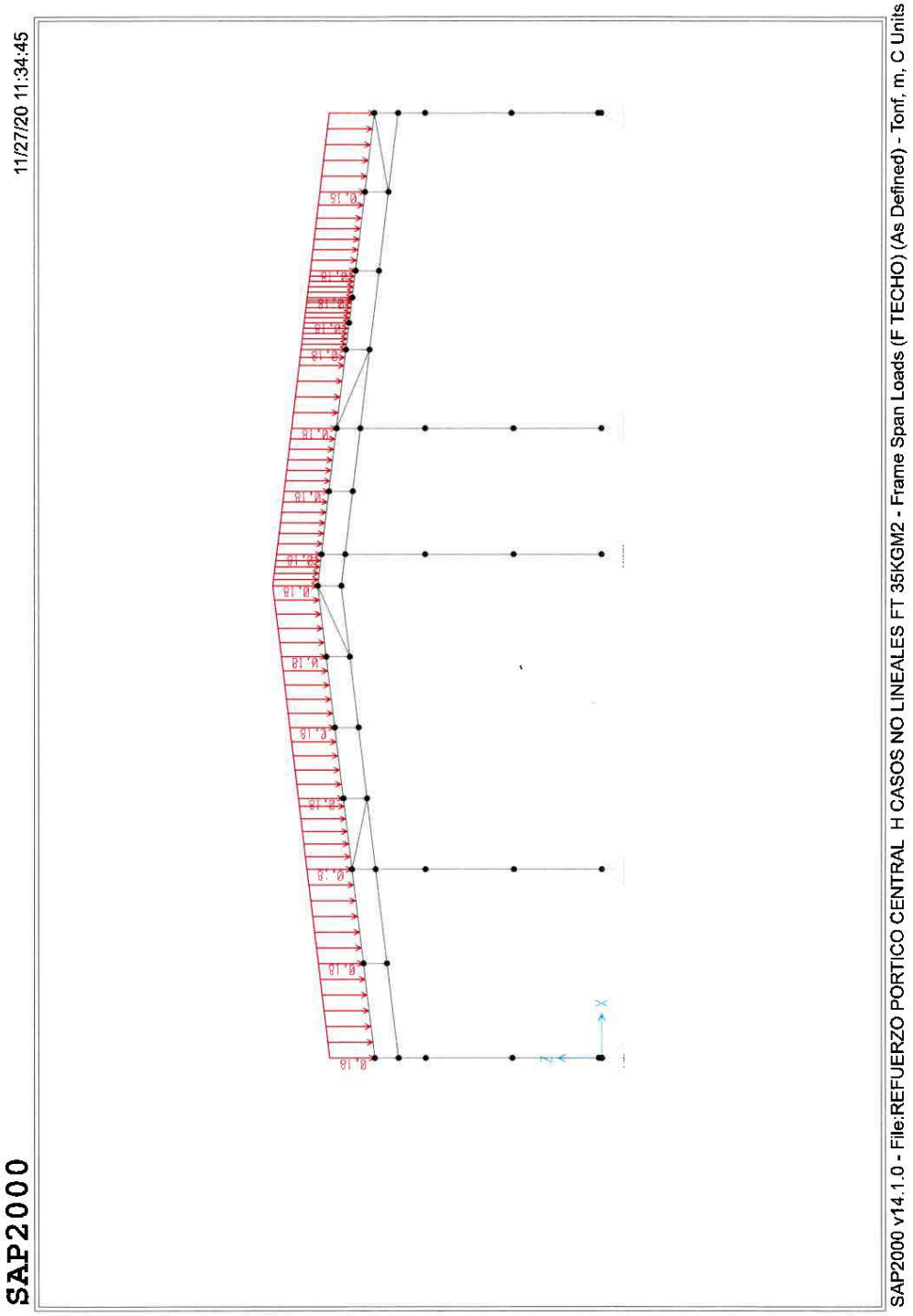

SAP2000
11/27/20 11:34:24
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

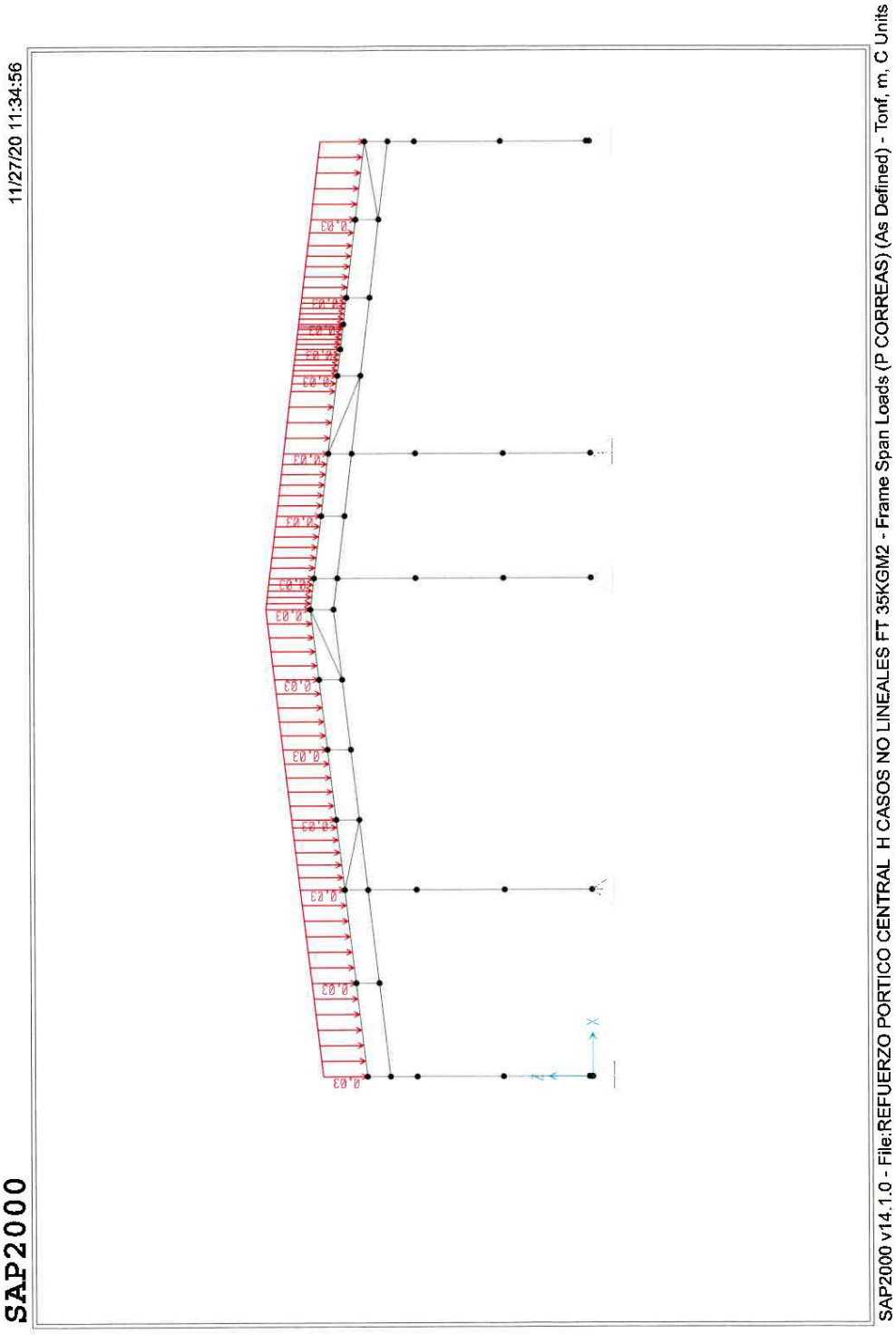

11/27/20 11:34:28
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

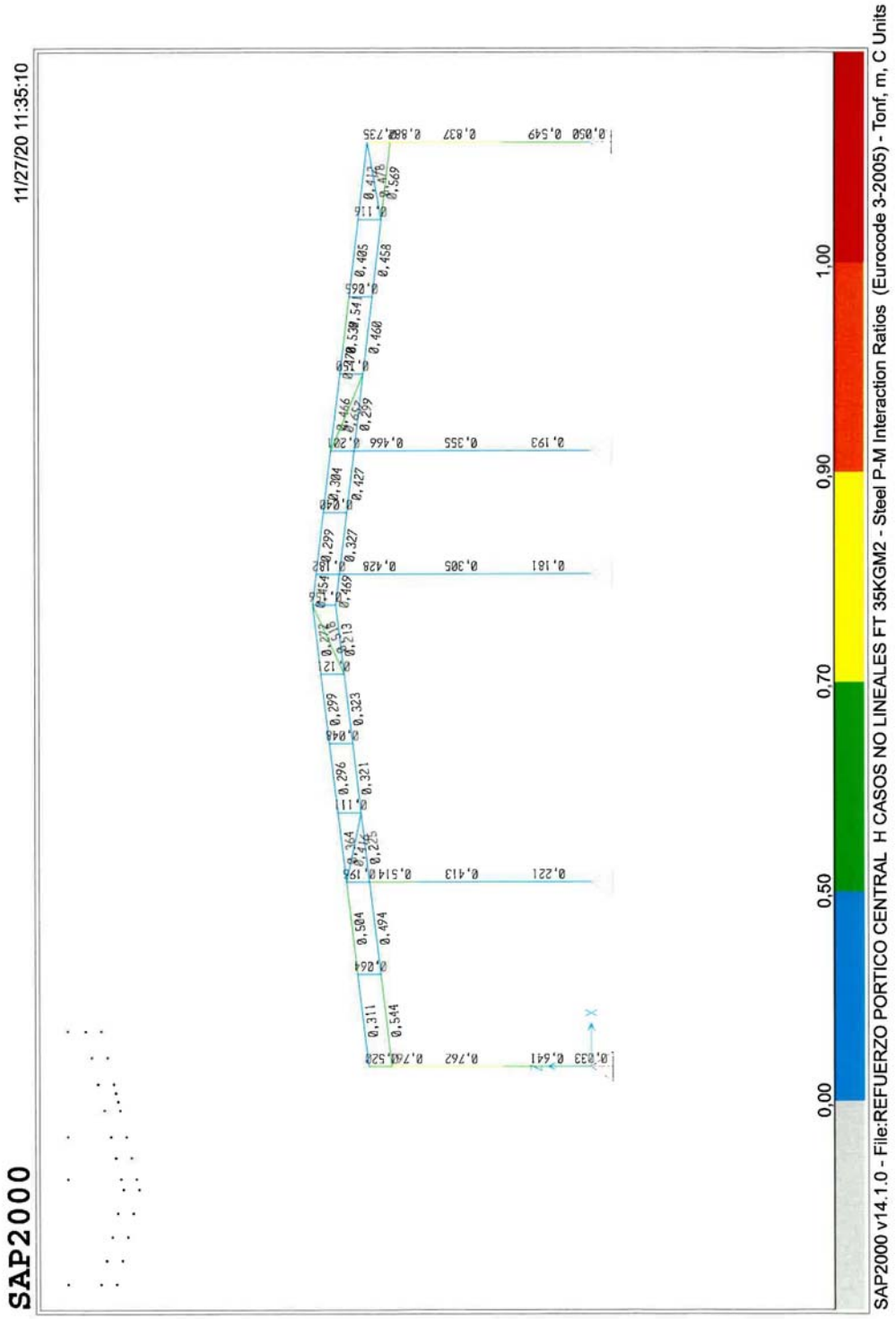

SAP2000
11/27/20 11:34:32
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/27/20 11:34:35
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Unit

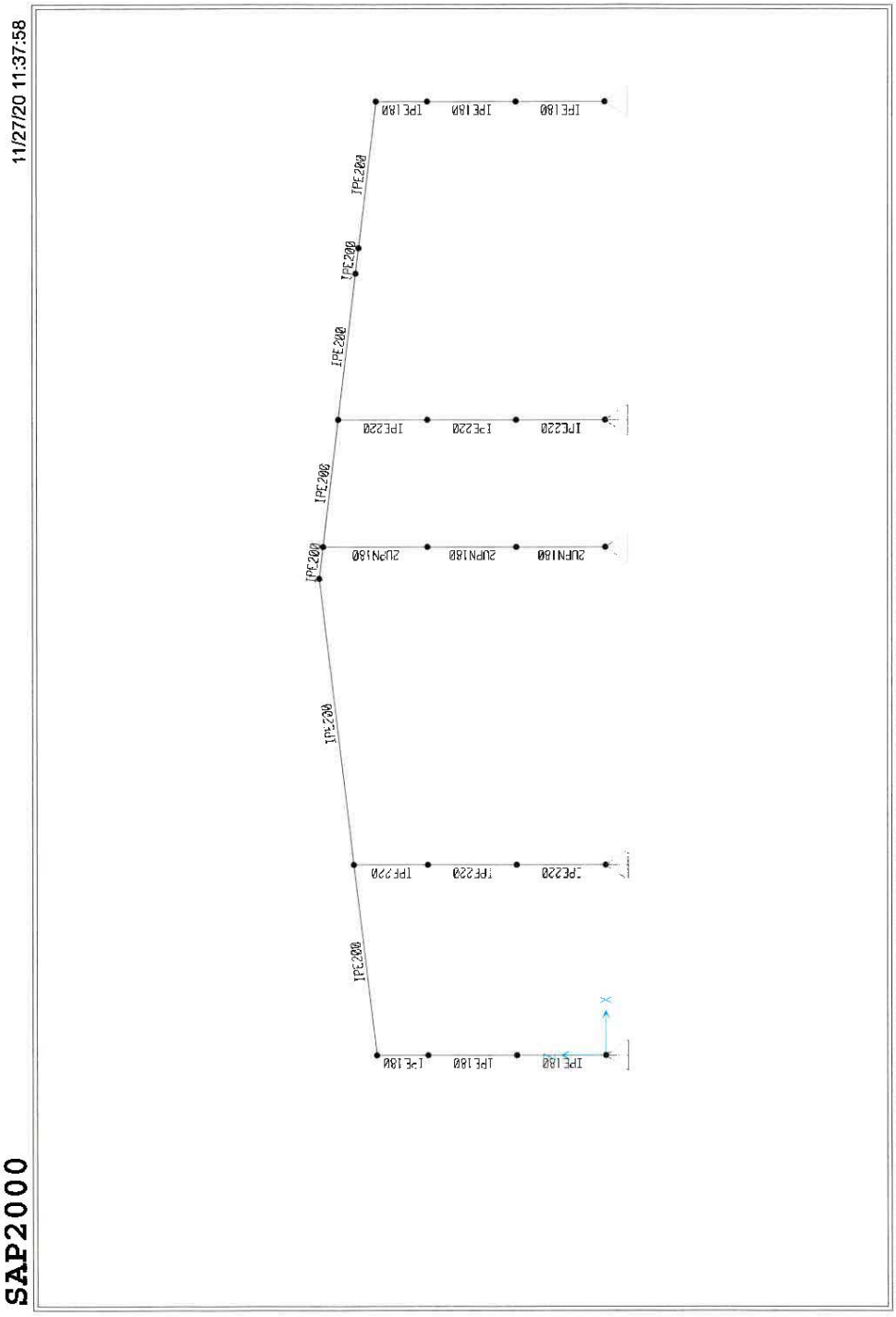

SAP2000
11/27/20 11:34:39
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL_H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units

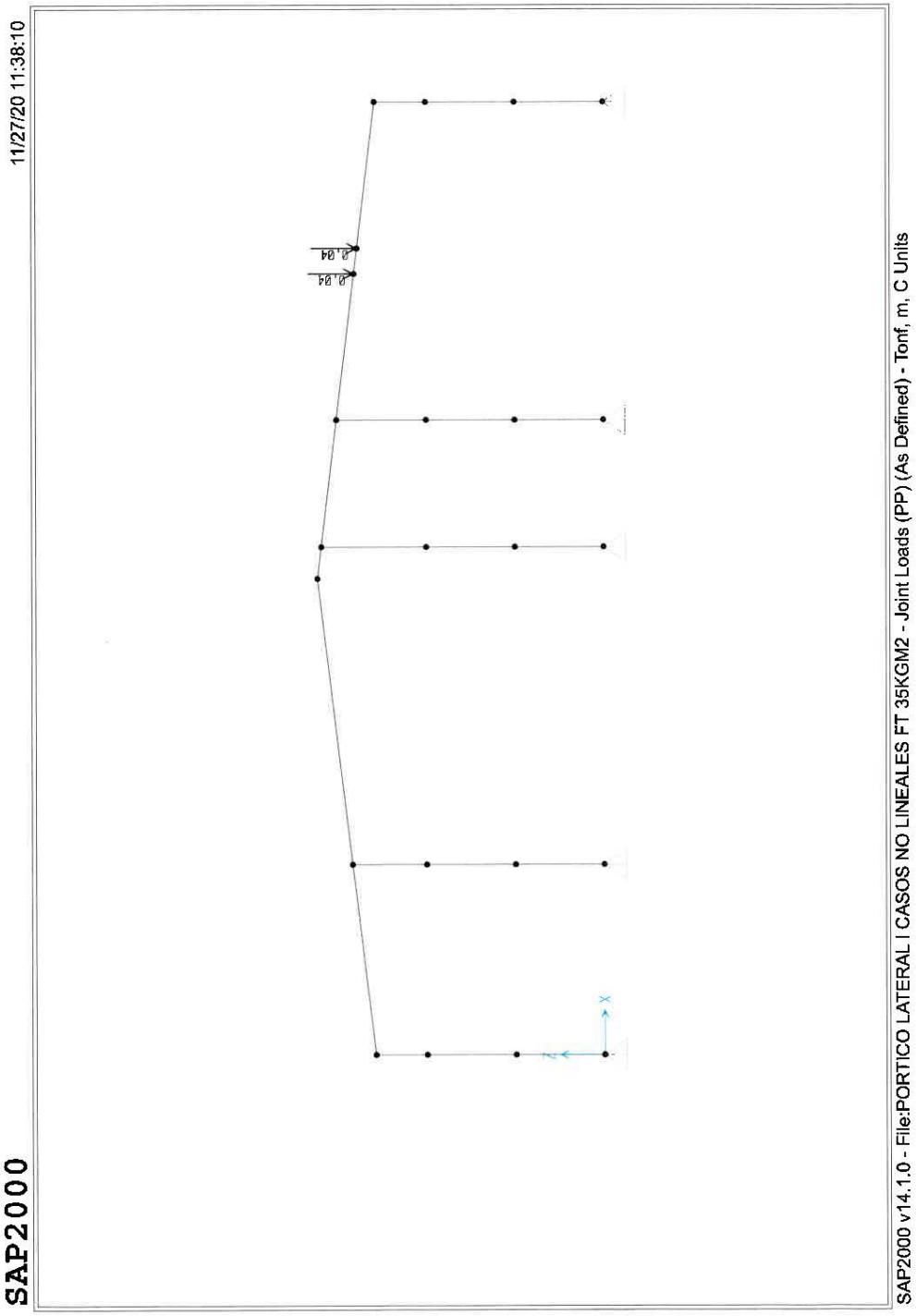

11/27/20 11:34:45
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units

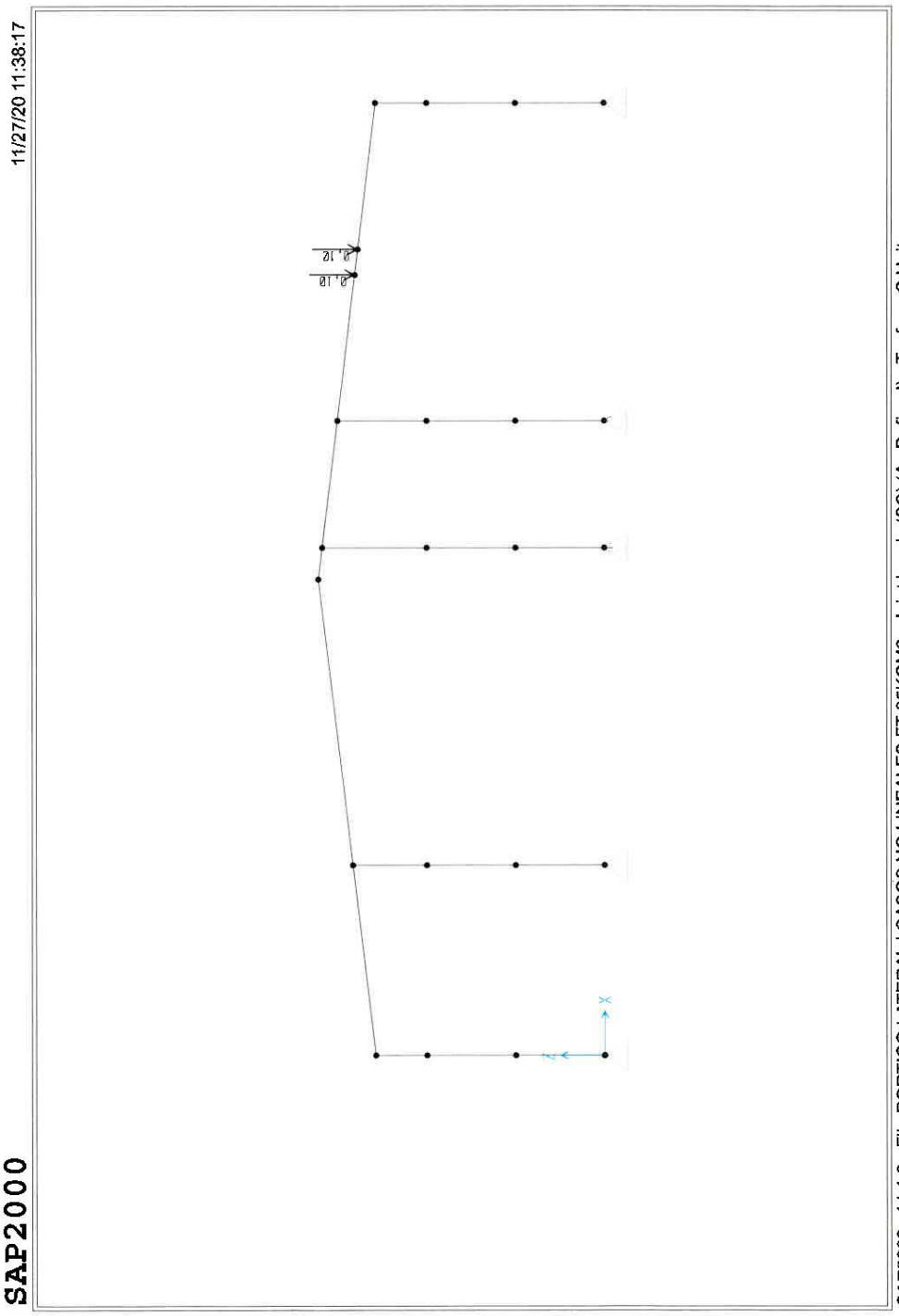

SAP2000
11/27/20 11:34:56
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units

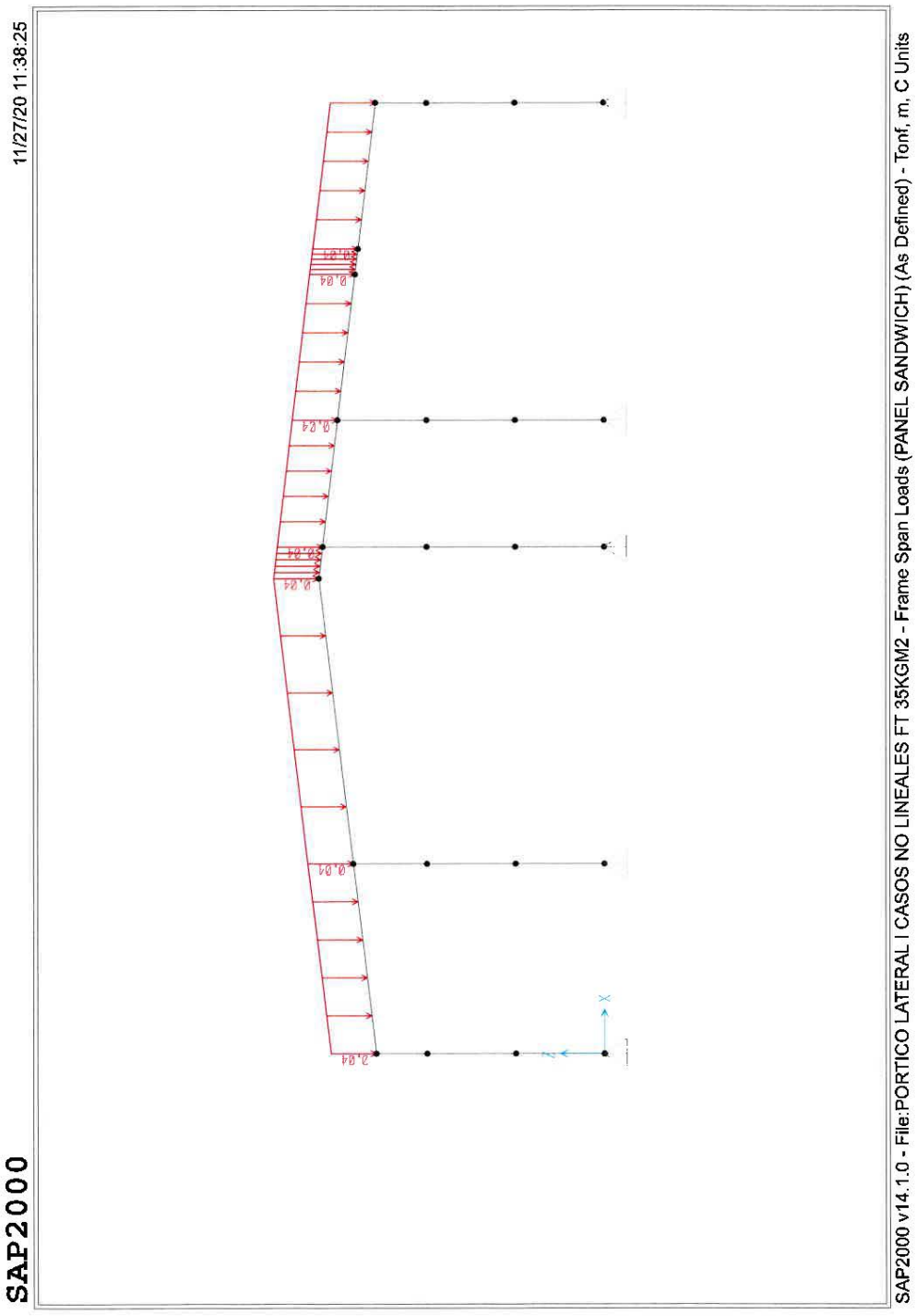

SAP2000
11/27/20 11:35:10
SAP2000 v14.1.0 - File:REFUERZO PORTICO CENTRAL H CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units
0,00
0,50
0,70
0,90
1,00

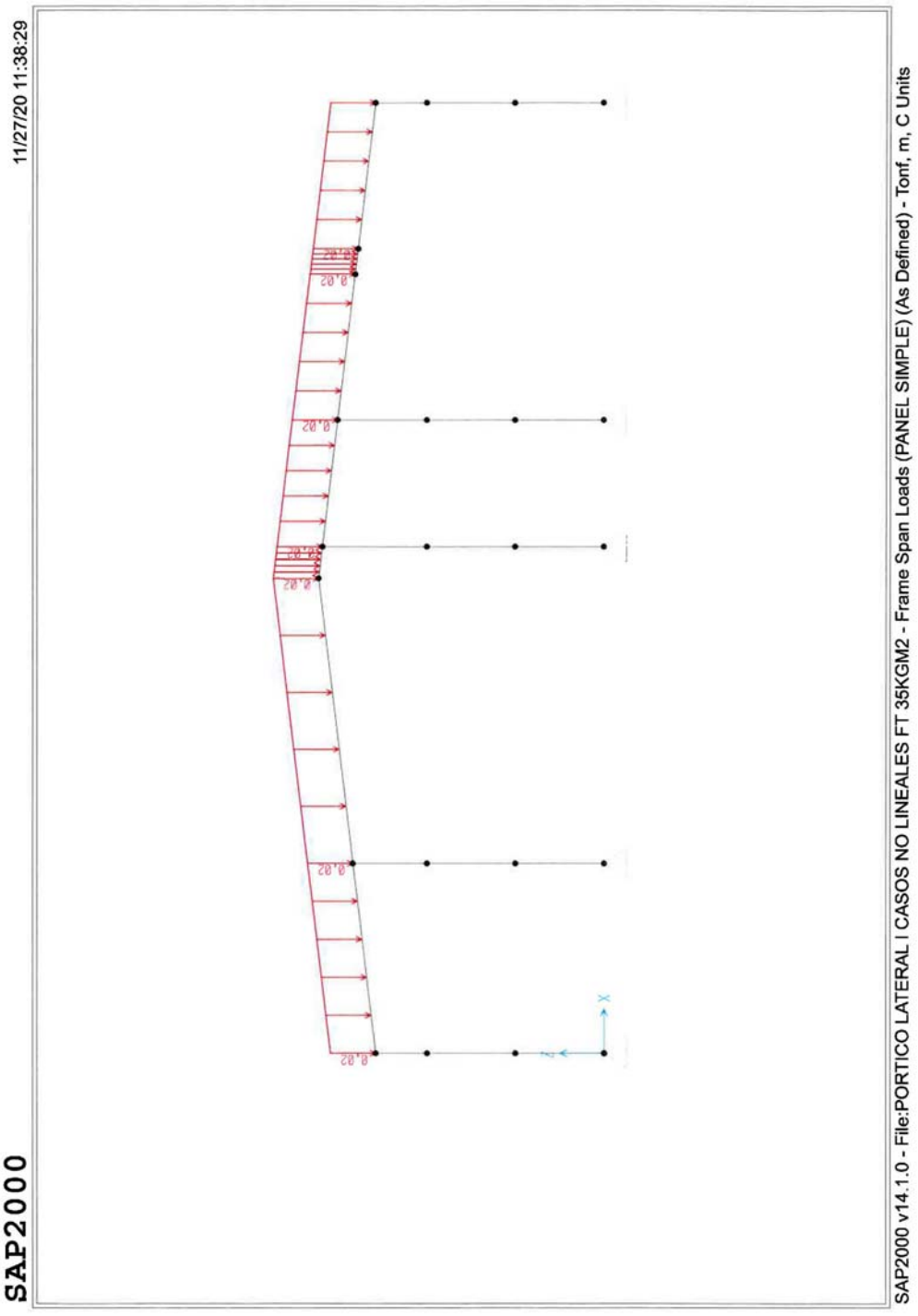
15.- COMPROBACIÓN PÓRTICO I CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES

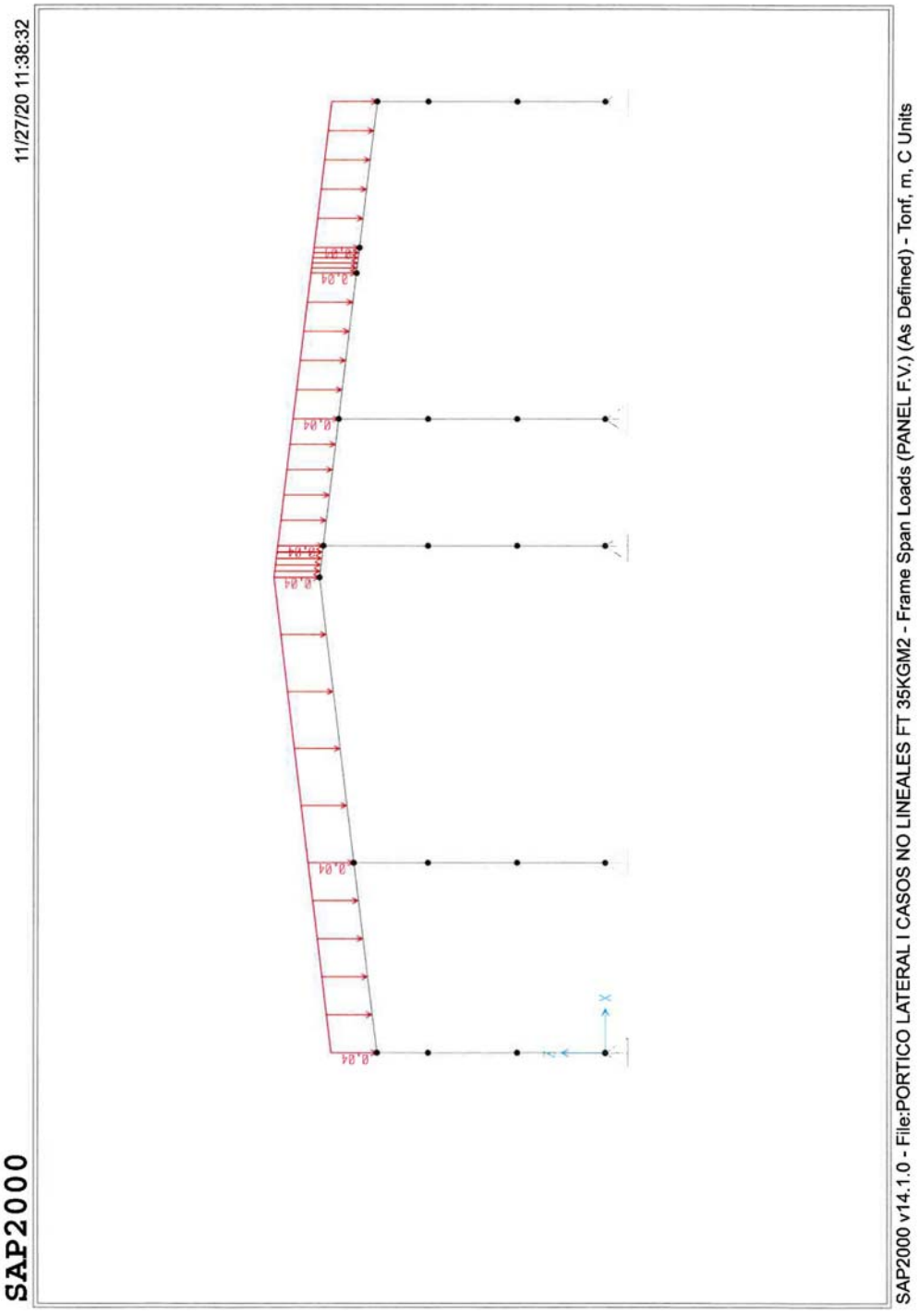

11/27/20 11:37:58
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - X-Z Plane @ Y=0 - Tonf, m, C Units

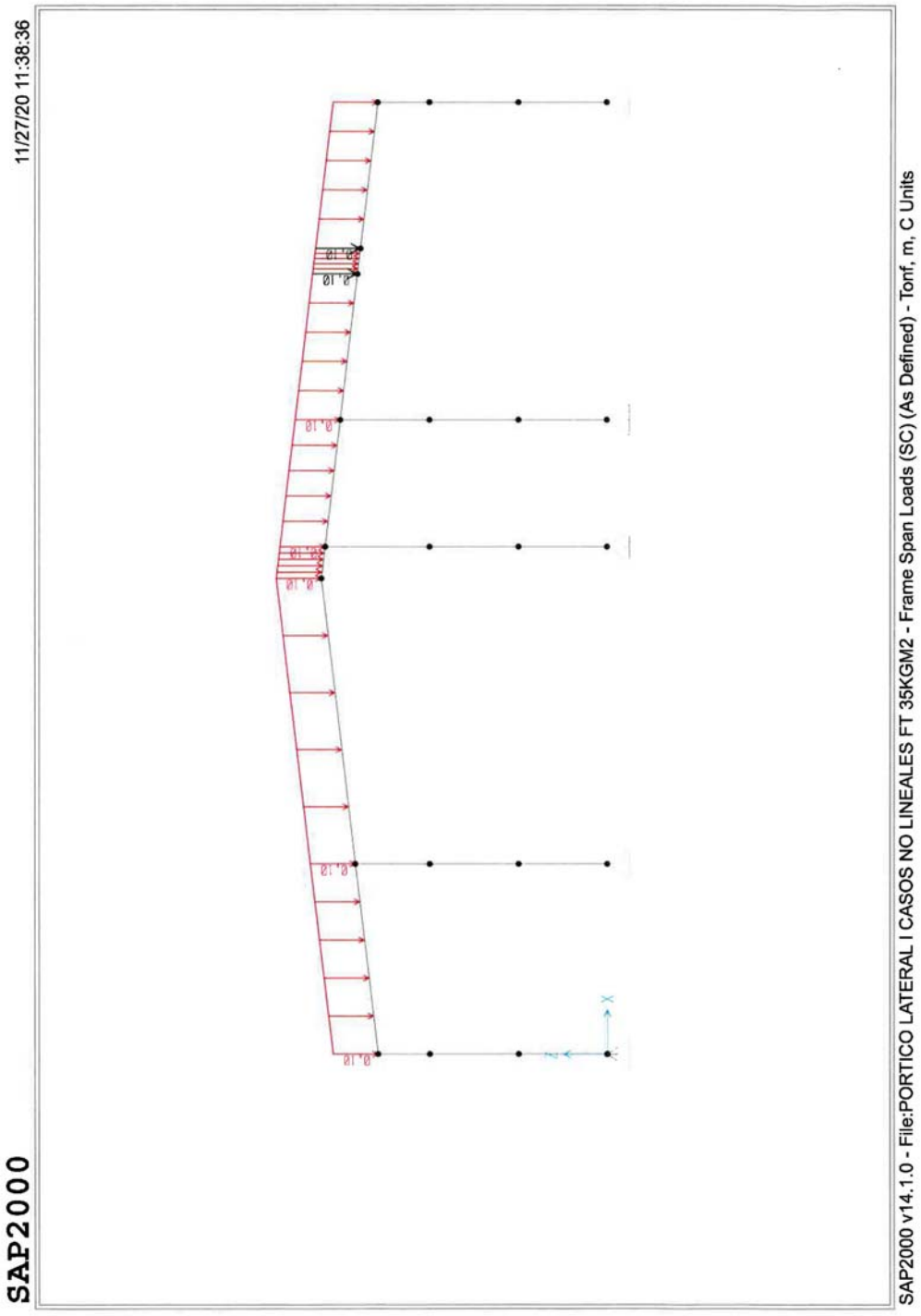

11/27/20 11:38:10
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (PP) (As Defined) - Tonf, m, C Units

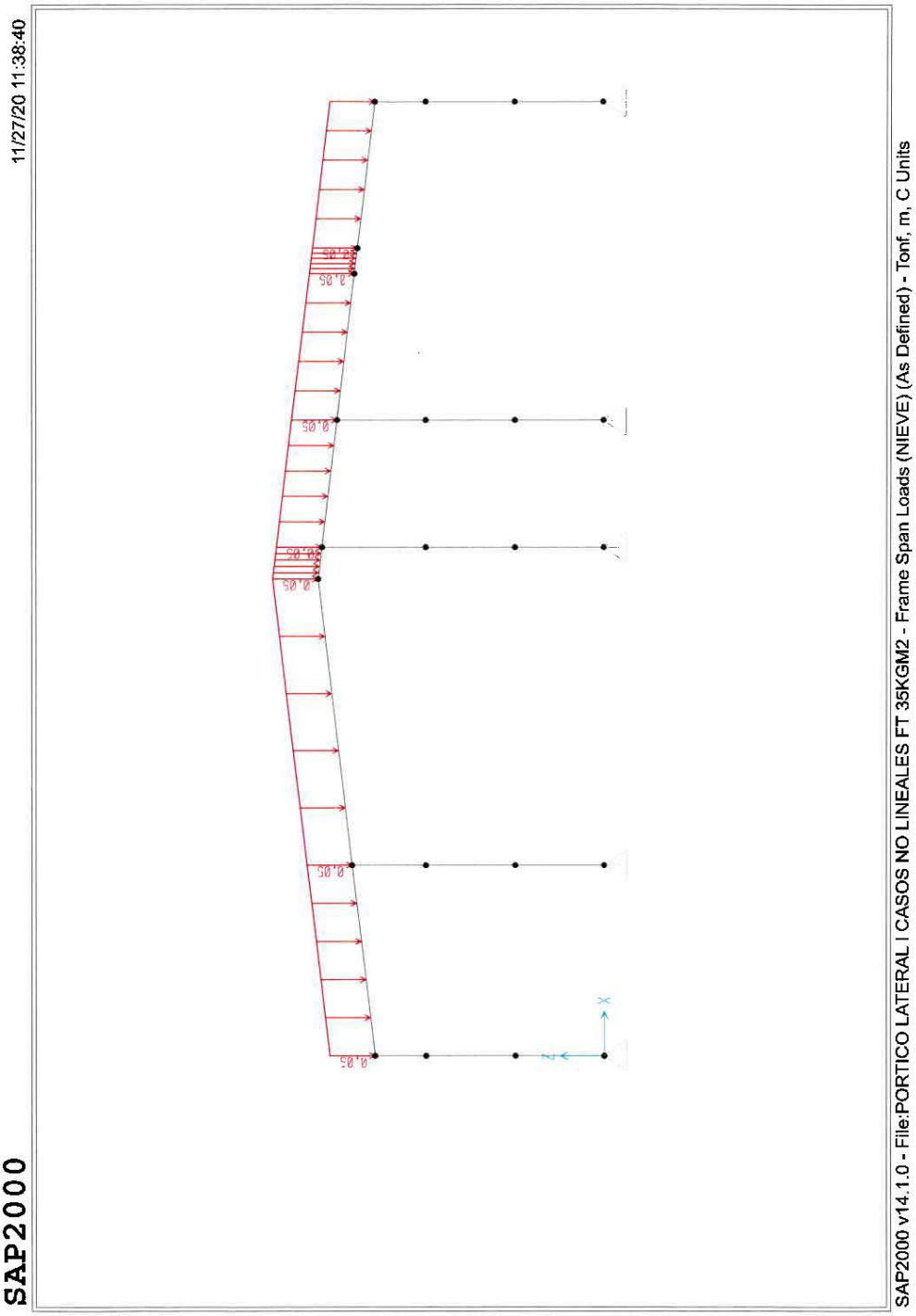

11/27/20 11:38:17
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Joint Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

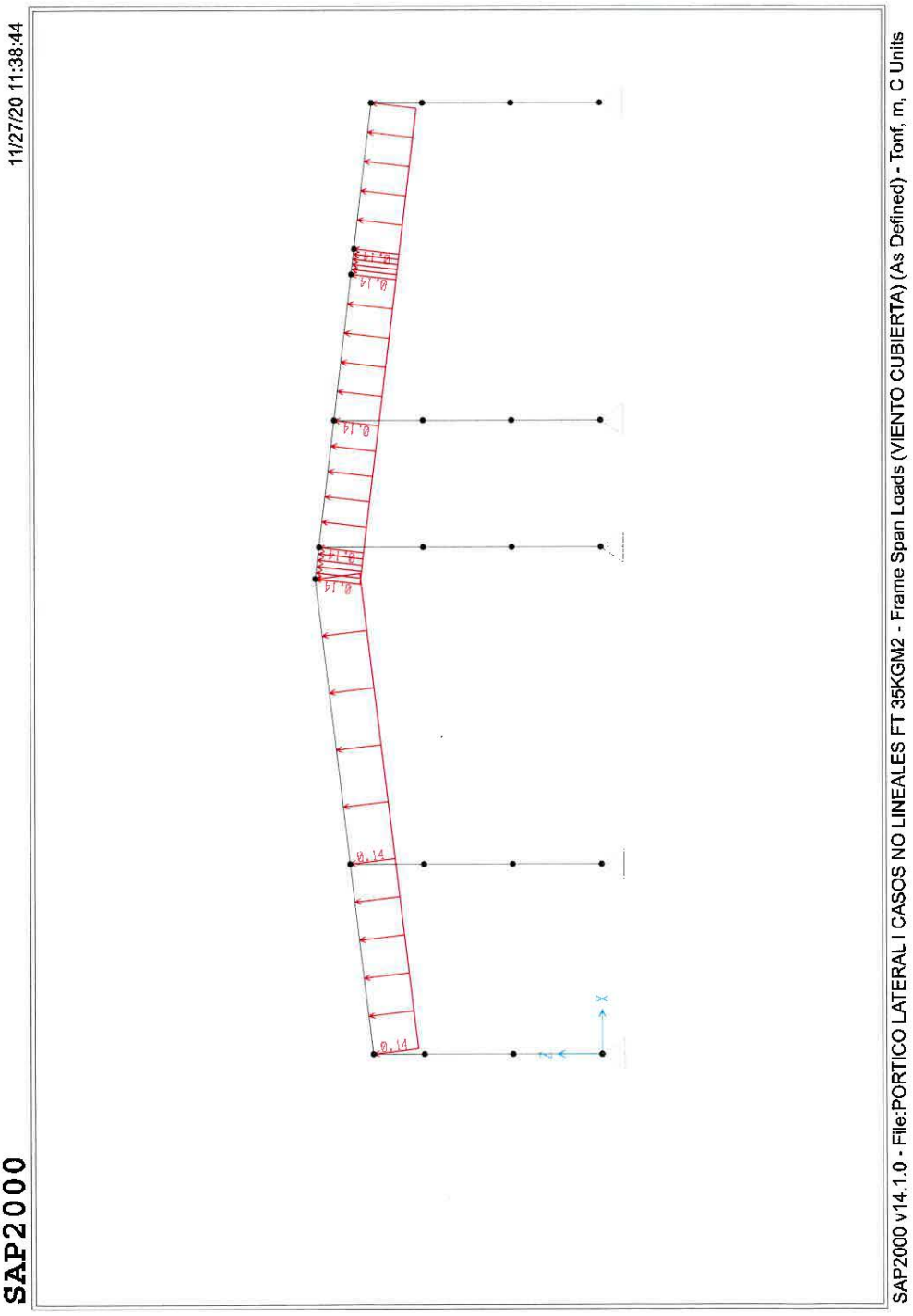

11/27/20 11:38:25
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SANDWICH) (As Defined) - Tonf, m, C Units

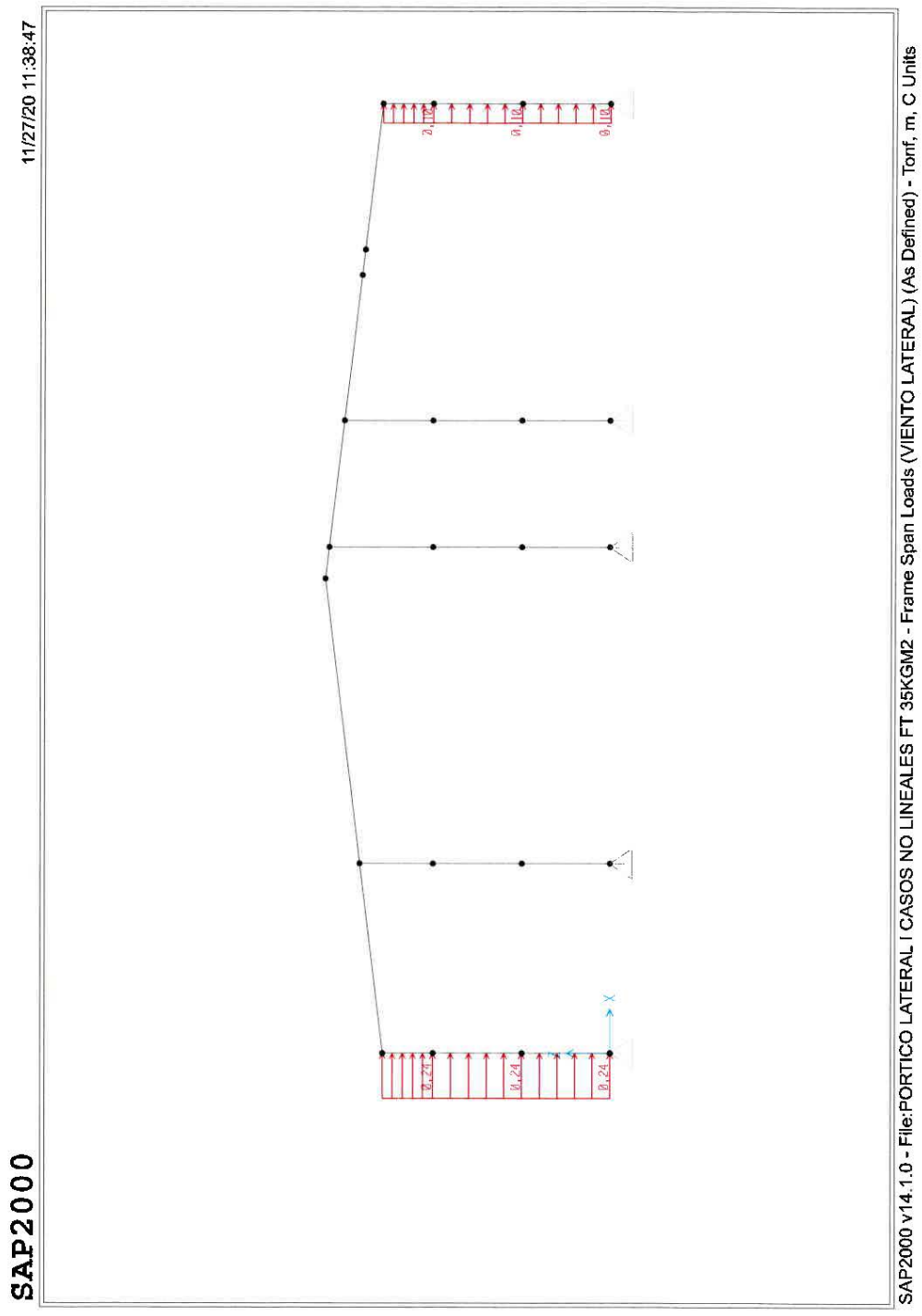

11/27/20 11:38:29
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL SIMPLE) (As Defined) - Tonf, m, C Units
0.02
0.02
0.02
0.02
0.02
X
Z

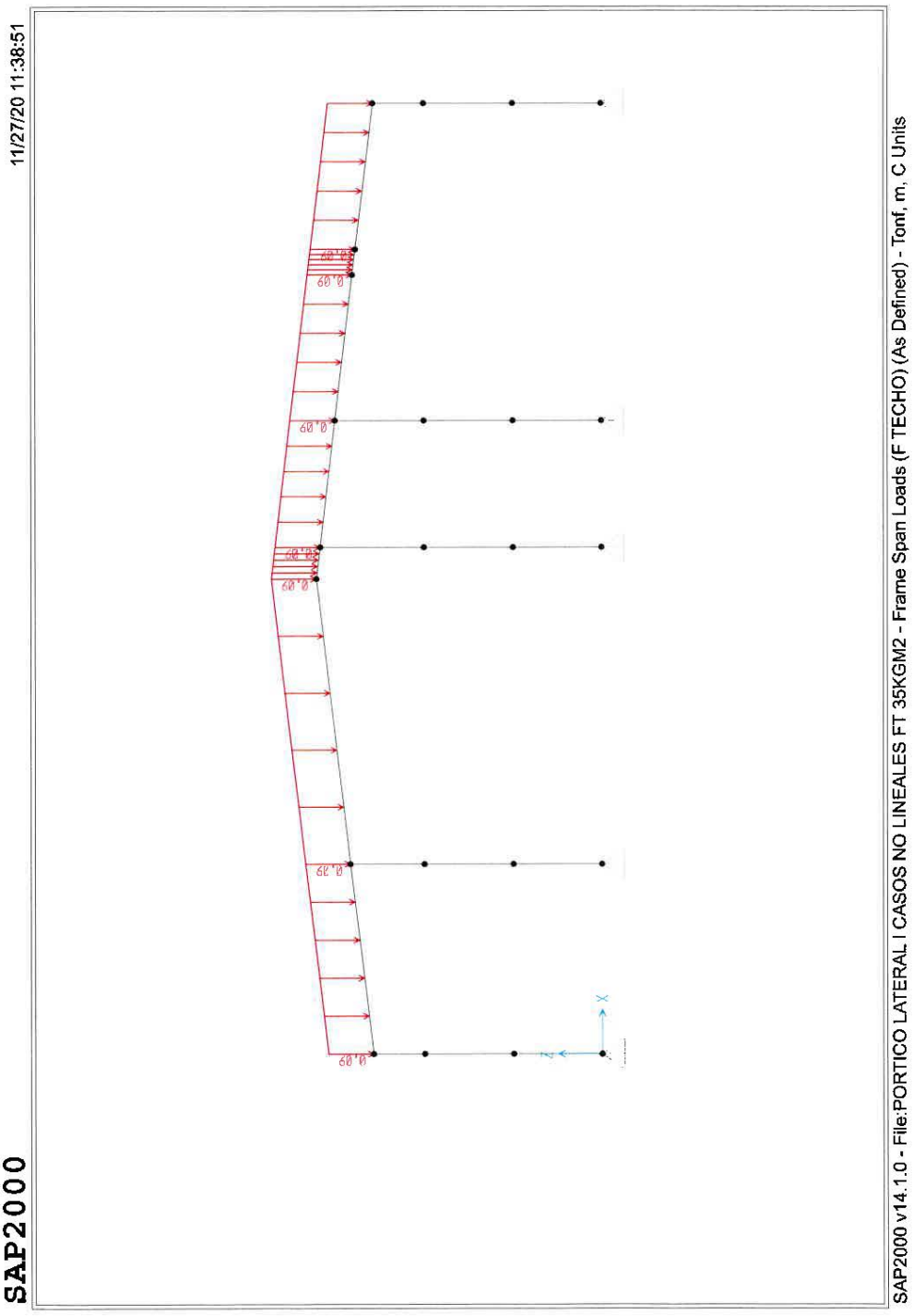

SAP2000
11/27/20 11:38:32
0.84
0.84
0.84
0.84
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (PANEL F.V.) (As Defined) - Tonf, m, C Units

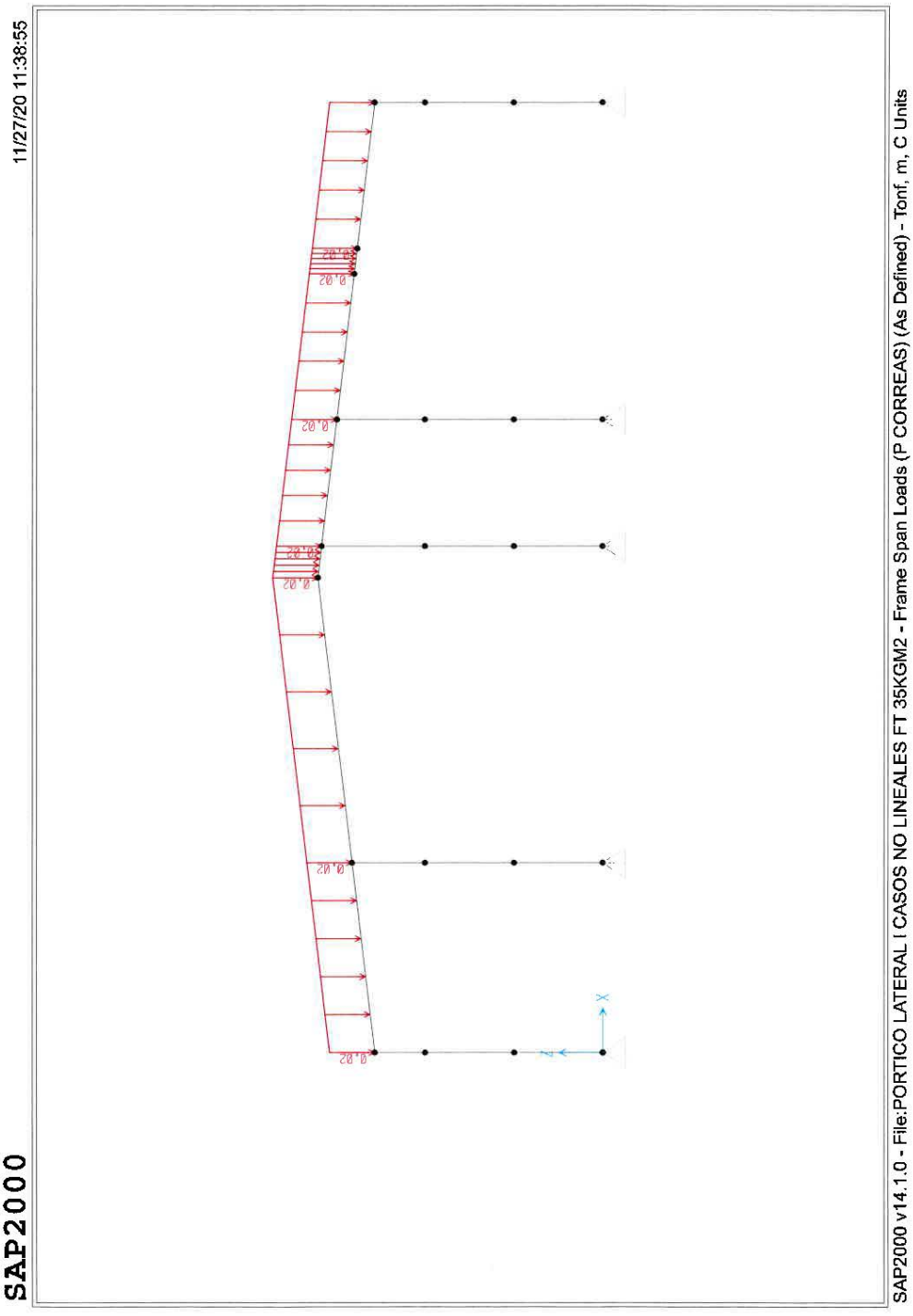

11/27/20 11:38:36
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (SC) (As Defined) - Tonf, m, C Units

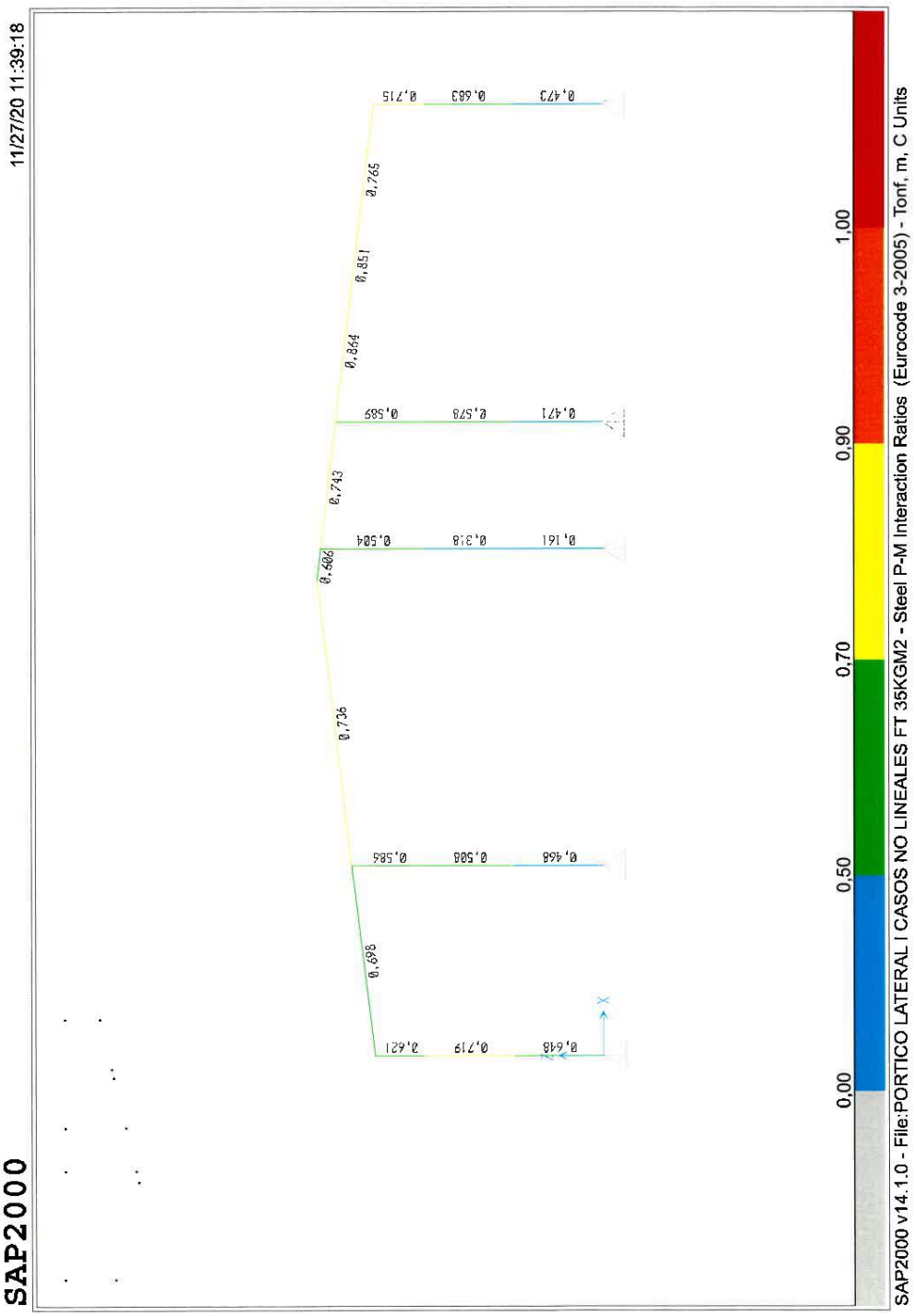

11/27/20 11:38:40
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (NIEVE) (As Defined) - Tonf, m, C Units
0.05
0.05
0.05
0.05
0.05
0.05
X
Z


11/27/20 11:38:44
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO CUBIERTA) (As Defined) - Tonf, m, C Units
0.14
0.14
0.14
0.14
0.14


11/27/20 11:38:47
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (VIENTO LATERAL) (As Defined) - Tonf, m, C Units


11/27/20 11:38:51
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (F TECHO) (As Defined) - Tonf, m, C Units
0.09
0.09
0.09
0.09
0.25
0.09
X
Z


11/27/20 11:38:55
SAP2000
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Frame Span Loads (P CORREAS) (As Defined) - Tonf, m, C Units


SAP2000
11/27/20 11:39:18
0,473
0,683
0,715
0,765
0,851
0,864
0,471
0,578
0,589
0,743
0,161
0,318
0,504
0,606
0,736
0,468
0,508
0,584
0,698
0,648
0,719
2,621
1,00
0,90
0,70
0,50
0,00
SAP2000 v14.1.0 - File:PORTICO LATERAL I CASOS NO LINEALES FT 35KGM2 - Steel P-M Interaction Ratios (Eurocode 3-2005) - Tonf, m, C Units

Como se puede observar el pórtico lateral I posee suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

16.- COMPROBACION DE PLACAS DE ANCLAJES CONSIDERANDO LA INSTALACIÓN DE CUBIERTA SIMPLE Y PANELES SOLARES

Al no disponer de información de las placas no se ha podido realizar la comprobación de las mismas.

17.- COMPROBACION DE LA CIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TENSIÓN EN EL TERRENO

17.1.- Comprobación de la tensión del terreno bajo la zapata corrida que sustenta los pilares laterales de la alineación 1

En esta alineación hay 9 pilares.

La carga de los 7 pilares interiores es de 3,66 Tn. cada uno= 25,62 Tn.

La carga de los 2 pilares exteriores es de 1,85 Tn. cada uno= 3,7 Tn.

Total de la carga de los pilares de esta alineación es de 25,62+3,7= 29,32 Tn.

Esta carga de 29,32 Tn se reparte a lo largo de los 40 m de la zapata corrida la cual tiene un ancho de 0,5 m

Por lo tanto la tensión en el terreno bajo esta zapata corrida es igual a:

29,32/(40x0,5)= 1,47 Tn./m2= 0,15 kg/cm2 inferior a 2 kg/cm2. Cumple

17.2.- Comprobación de la tensión del terreno bajo la zapata aislada que sustenta los pilares de la alineación 2 de los pórticos centrales

La carga máxima de este pilar es de 5,64 Tn.

Dado que la dimensión de la zapata es de 1 m x1 m, la tensión del terreno bajo esta zapata es de:

5,64/(1x1)= 5,64 Tn./m2= 0,56 kg/cm2 inferior a 2 kg/cm2. Cumple

17.3.- Comprobación de la tensión del terreno bajo la zapata aislada que sustenta los pilares de la alineación 3 de los pórticos centrales

La carga máxima de este pilar es de 5,62 Tn.

Dado que la dimensión de la zapata es de 0,8 m x0,8 m, la tensión del terreno bajo esta zapata es de:

5,62/(0,8x0,8)= 8,78 Tn./m2= 0,88 kg/cm2 inferior a 2 kg/cm2. Cumple

17.4.- Comprobación de la tensión del terreno bajo la zapata aislada que sustenta los pilares de la alineación 4 de los pórticos centrales

La carga máxima de este pilar es de 5,89 Tn.

Dado que la dimensión de la zapata es de 0,9 m x0,9 m, la tensión del terreno bajo esta zapata es de:

5,89/(0,9x0,9)= 8,18 Tn./m2= 0,82 kg/cm2 inferior a 2 kg/cm2. Cumple

18.- CONCLUSIÓN

De las comprobaciones realizadas en los apartados anteriores se concluye:

-Es necesario reforzar las correas IPE 120. El refuerzo consiste en:

Reducir el vano sin apoyo de las corras de 5 m a 4 m, disponiendo en ambos extremos de cada correa un puntal de IPE 100 que nace del ala interior del dintel y termina en la ala inferior de la correa y a 0,5 m del extremo de la misma.

Además colorar 1 arriostramiento laterales en el centro del vano de 5 m de cada correa. Los arriostramientos son de sección hueca de 40x40x4 mm.

-Los pórticos laterales A e I poseen suficiente capacidad para resistir los esfuerzos adiciones debido a la instalación de cubierta simple, paneles solares y pasarela.

-Es necesario reforzar los pórticos centrales B, C, D, E, F,G

El refuerzo consiste en:

Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes y diagonales de cuadradillos de 60x60x4 mm.

Reforzar los pilares IPE 220, soldándoles un medio perfil IPE 220.

Es necesario reforzar el pórtico central H

-El refuerzo consiste en:

Reforzar el dintel IPE 200 convirtiéndolo en una viga Vierendel formada por el dintel IPE 200 existente y de un nuevo dintel también de IPE 200 dispuesto por debajo del anterior a 0,75 m entre ejes y de nuevos montantes y diagonales de cuadradillos de 60x60x4 mm.

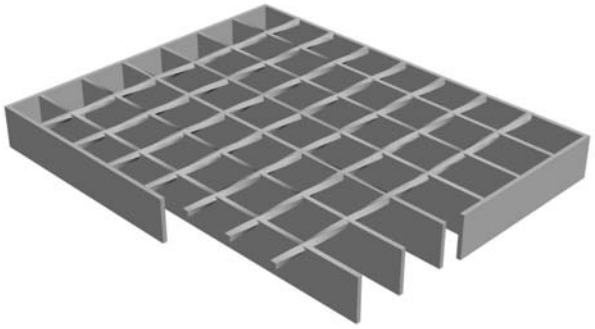
Reforzar los pilares IPE 180, soldándoles un medio perfil HEB 200

-La cimentación, cumplen para una carga adicional debido a la instalación de una nueva cubierta simple, paneles solares pasarela y pasarela.

19.- FICHA TÉCNICA DEL TRAMEX

delta
entramados metálicos

FICHA TÉCNICA
Emparrillado electrosoldado

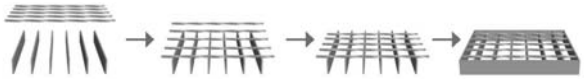


Mallas completas

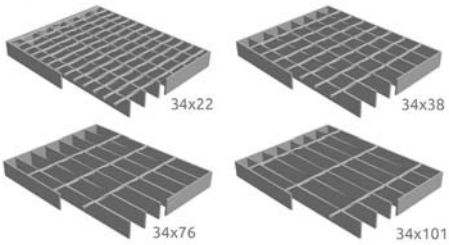
Distancias entre pletinas para mallas completa
e = espesor de las pletinas portantes

Nº de mallas	e = 2 mm	e = 3 mm	e = 4 mm	e = 5 mm
2	71	72	73	74
3	105	106	107	108
4	139	140	141	142
5	174	175	176	177
6	208	209	210	211
7	242	243	244	245
8	276	277	278	279
9	311	312	313	314
10	345	346	347	348
11	379	380	381	382
12	414	415	416	417
13	448	449	450	451
14	482	483	484	485
15	517	518	519	520
16	551	552	553	554
17	585	586	587	588
18	619	620	621	622
19	654	655	656	657
20	688	689	690	691
21	722	723	724	725
22	757	758	759	760
23	791	792	793	794
24	825	826	827	828
25	860	861	862	863
26	894	895	896	897
27	928	929	930	931
28	962	963	964	965
29	997	998	999	1000

Sistema de fabricación



Distribución de mallas



Acabados admisibles sobre el producto

- **Galvanizado en caliente** por inmersión en baño de zinc, según UNE EN ISO 1461
- **Hierro bruto** sin tratamiento ni recubrimiento superficial (sin protección anticorrosiva)
- **Lacado en colores** al horno, con pintura de epoxy-poliéster, según colores de la carta RAL, acabados mate y brillante.

Tabla de pesos

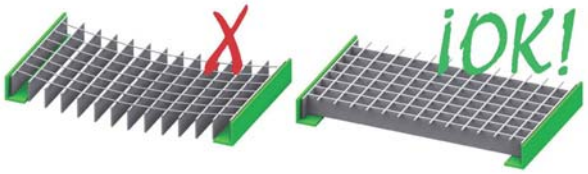
Mallas más habituales. Valores expresados en Kg/m².

	34x22	34x38	34x50	34x76	34x101
20x2	17	15	14	13	12
25x2	20	18	16	16	15
25x3	26	24	23	22	22
30x2	22	20	19	18	18
30x3	31	28	27	26	26
35x3	35	32	31	30	30
40x2	27	26	25	24	23
40x3	38	36	35	34	34
50x3	44	44	43	39	42
50x4	61	58	57	56	56
50x5	73	72	71	70	69
60x4	72	69	68	65	66
60x5	86	85	84	80	82
70x4	82	79	78	76	75

ENTRAMADOS DELTA S.L. - c.Andorra 63-65 · Polígono industrial Can Calderón · 08840 · Viladecans (Barcelona) · Tel. (0034) 93 478 49 11 · Fax. (0034) 93 370 04 08 · comercial@entramados.com

Dimensionamiento del emparrillado

Las dimensiones de la rejilla han de reflejar las medidas a cubrir, descontando las tolerancias de montaje, así como los elementos de fijación que deba soldar sobre la rejilla (patas, bisagras, etc.). Tenga en cuenta que fabricamos a la medida indicada, y la tolerancia es mínima. Una vez claras las medidas, debe tener en cuenta cómo especifica las medidas (ancho x largo):
1ª posición: Indica la dirección de las pletinas portantes.
2ª posición: Indica la dirección de las pletinas separadoras o varillas.
Es importante que nos especifique la dirección de las pletinas portantes. Si la rejilla se construye con la portante a la inversa, no soportaría la carga deseada. De no especificarnos cual es la portante, tomaremos por defecto la primera medida.



Dimensiones de la malla

La malla es la cuadrícula resultante de unir las portantes con los separadores. Nuestro sistema de producción nos permite fabricar cualquier malla. Sin embargo, disponemos de mallas preestablecidas para optimizar nuestros precios y plazos de suministro. Debe tener en cuenta que trabajamos con distancias entre ejes (A x B) y que la luz neta (a x b) estará condicionada por el espesor de las pletinas.
Es importante, sobre todo en las mallas rectangulares, que indique la malla correctamente para que la orientación de la misma sea la correcta: A x B, donde A es la separación entre pletinas portantes, y B es la separación entre separadoras.



Distancia entre apoyos

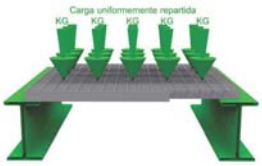
La distancia entre apoyos influye directamente en la carga que soportará la rejilla, así como en la flecha máxima. Evidentemente, a mayor distancia entre apoyos, menor carga puntual y repartida soportará el emparrillado. Debe tener en cuenta que la carga disminuye en progresión geométrica cuanto mayor es la distancia entre los apoyos.

Como habitualmente desconocemos el tipo de perfil o estructura sobre el cual se van a colocar nuestros emparrillados, el estudio de cargas se realiza siempre considerando la luz libre entre los mismos, estandarizando el cálculo. Sin embargo, es recomendable tener en consideración que la base de apoyo de la rejilla (parte que descansa directamente sobre la estructura) sea como mínimo una longitud igual a la altura de la pletina portante.



Carga uniformemente distribuida

La carga uniformemente repartida es la resistencia a la que se somete un emparrillado de forma homogénea por toda su superficie. En este caso, se considera toda la superficie del emparrillado como superficie de contacto, como suele ser en el caso de estanterías, altillos o entreplantas, así como emparrillados para tráfico peatonal intensivo. De forma común, la carga uniformemente repartida se calcula en Kg o daN por metro cuadrado para una distancia entre apoyos concreta. Se considera la carga uniformemente repartida como una masa estática. En cualquier caso, tanto la carga concentrada como uniformemente repartida hacen referencia a contacto directo sin impacto. Debe tener en cuenta que las tablas no son aptas para calcular cargas por impacto o por caídas a altura sobre el emparrillado, ya que dichas cargas están sujetas a factores externos que escapan de nuestro control.



Carga concentrada en un punto

La carga concentrada es la resistencia a la que se somete un emparrillado en un punto determinado de la rejilla. Dicho punto es habitualmente llamado huella, ya que es la superficie de contacto contra el pavimento que ofrecen las ruedas de los vehículos, patas de maquinaria, o bien peatones individuales. Normalmente, para el cálculo de cargas concentradas se toma como referencia una huella de 200x200mm, pudiéndose calcular la carga para huellas más reducidas, como es el caso de las ruedas de goma (160x160mm), o para huellas mayores, como de los camiones ligeros (200x400mm) o bien la doble rueda de un remolque de trailer (250x600mm). Ante cualquier duda diríjase a nuestras tablas de carga por modelo, o bien contacte con nuestro departamento técnico, que le estudiará su caso individualmente y le asesorará en el tipo de rejilla idóneo así como de los apoyos a instalar.



La flecha

La flecha es la desviación o curvatura, expresada en milímetros, que sufre el emparrillado al ser sometido a cargas. Cabe tener en cuenta que las características mecánicas de las materias primas y el sistema de ensamblaje de los emparrillados siempre confieren una cierta elasticidad a los paneles, incrementando con ello el punto de rotura al someterlos a cargas concentradas o uniformemente repartidas. A pesar de ello, la flecha establece diferentes factores de seguridad que se recomienda no sobrepasar en función del uso previsto, y en ningún caso se recomienda una flecha mayor a 1/200 la luz entre apoyos.

La rejilla para tránsito peatonal

La rejilla para tránsito peatonal es aquella para la cual, en una determinada distancia entre apoyos,reúne los siguientes requisitos:
- Carga uniformemente repartida mínima: 600 kg/m2
- Carga concentrada mínima: 140 kg
- Flecha máxima: 4 mm

La mayoría de las rejillas que no cumplen con las especificaciones de tráfico peatonal se consideran aptas exclusivamente para carga de nieve (100 kg/m2). En cualquier caso, si necesita una carga determinada para un emparrillado, nuestros técnicos validarán el modelo seleccionado o le recomendarán el adecuado, así como la disposición de los apoyos recomendados.

Tolerancias de fabricación y normas de aplicación

Dimensiones exteriores: ± 4 mm
Dimensiones de la malla: ±2 mm (excepto la malla perimetral ±50% de la malla)
Desviación entre diagonales: ±5mm
Curvatura del panel: ±3 mm.
Desviación del marco respecto las pletinas: ±1 mm.
Altura de las pletinas: ±1 mm.
Espesor de las pletinas: ±0,2 mm.
Normas de aplicación:
UNE-36750-1:2008
UNE-36750-2:2008
UNE-36750-3:2008
Calidades de materia prima: DD11 / S235JR o equivalente en características químicas y mecánicas.
Galvanización: en caliente, por inmersión, según norma UNE EN ISO 1461.

TÜVRheinland CERTIFIED — Management System ISO 9001:2008 — www.tuv.com ID 9105000518

Leyenda de la tabla de cargas

Fv: Carga uniformemente repartida (kg/m2) fv: flecha (en cm) sometida a la carga Fv
Fp: Carga concentrada en un área de 200 x 200 mm (kg)
fp: flecha (en cm) sometida a la carga Fp.

Apto para uso peatonal, recomendado por el fabricante

Apto para 150 kg concentrados, con una flecha máxima inferior a 1/200 la distancia entre apoyos

Apto para un máximo de 500 kg/m2 uniformemente repartidos con una flecha máxima de 4 mm.

Tensión máxima admisible del material: 1600 kg/cm2
Mínimo a descansar sobre el perfil = Altura de la pletina (mín. 30 mm)
Los valores de carga son orientativos, obtenidos de cálculos teóricos, y están sujetos a verse afectados por las condiciones de la instalacion y a la validación definitiva por el comprador de acuerdo con la finalidad prevista del emparrillado.

ENTRAMADOS DELTA S.L. - c.Andorra 63-65 - Polígono Industrial Can Calderón - 08840 - Viladecans (Barcelona)
Tel. (0034) 93 478 49 11 - Fax. (0034) 93 370 04 08 - comercial@entramados.com

delta entramados metálicos

Tabla de cargas para emparrillado electrosodado

MALLA 34x38 / 34x76 mm

		Distancias entre apoyos (mm.)															
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20 x 2	Fv	2045	1422	1045	800	632	512	423	356	303	261	228	200	177	158	142	128
	fv	0,2	0,29	0,39	0,51	0,64	0,78	0,96	1,14	1,34	1,56	1,79	2,03	2,29	2,57	2,87	3,17
	Fp	172	138	115	98	86	76	69	63	57	53	49	46	43	40	38	36
	fp	0,2	0,27	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	1	1,16	1,34	1,53	1,73	1,95	2,18	2,42	2,67
20 x 3	Fv	3072	2133	1567	1200	948	768	635	533	454	392	341	300	266	237	213	192
	fv	0,2	0,29	0,39	0,51	0,64	0,79	0,96	1,14	1,34	1,56	1,79	2,03	2,29	2,57	2,87	3,17
	Fp	258	206	172	148	129	115	103	94	86	80	74	69	64	61	58	54
	fp	0,2	0,27	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	1	1,16	1,34	1,53	1,73	1,95	2,18	2,42	2,67
25 x 2	Fv	3195	2219	1630	1248	986	799	660	555	473	408	355	312	276	247	221	200
	fv	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,24	1,43	1,62	1,83	2,05	2,29	2,54
	Fp	267	213	178	152	133	119	106	97	89	82	76	72	67	63	60	56
	fp	0,16	0,22	0,29	0,37	0,46	0,56	0,67	0,8	0,93	1,07	1,22	1,38	1,56	1,74	1,93	2,14
25 x 3	Fv	4792	3328	2445	1872	1479	1198	990	832	709	611	532	468	415	370	332	300
	fv	0,16	0,23	0,31	0,41	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,24	1,43	1,62	1,83	2,05	2,29	2,54
	Fp	400	320	267	229	200	178	161	146	133	123	115	107	100	94	89	84
	fp	0,16	0,22	0,29	0,37	0,46	0,56	0,67	0,8	0,93	1,07	1,22	1,38	1,56	1,74	1,93	2,14
30 x 2	Fv	4608	3200	2351	1800	1422	1152	952	800	682	588	512	450	399	356	319	288
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	382	306	255	218	191	169	153	139	127	118	109	102	96	90	85	80
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 3	Fv	6912	4800	3527	2700	2133	1728	1428	1200	1022	882	768	675	598	533	479	432
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	573	458	382	327	287	255	229	209	191	176	164	153	143	135	127	120
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 4	Fv	9216	6400	4702	3600	2844	2304	1904	1600	1363	1176	1024	900	797	711	638	576
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	764	611	509	439	382	340	306	278	255	235	218	204	191	180	169	161
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
30 x 5	Fv	11520	8000	5878	4500	3556	2880	2380	2000	1704	1469	1280	1125	997	889	798	720
	fv	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12
	Fp	956	764	636	545	478	425	382	348	319	294	273	255	239	225	213	201
	fp	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,3	1,45	1,61	1,78
40 x 2	Fv	8187	5685	4177	3198	2527	2047	1692	1421	1211	1044	910	800	708	632	567	512
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	667	534	445	382	334	297	267	243	222	206	191	178	167	158	149	141
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 3	Fv	12288	8533	6269	4800	3793	3072	2539	2133	1818	1567	1365	1200	1063	948	851	768
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1002	802	669	573	501	445	401	364	334	308	287	267	251	236	223	211
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 4	Fv	16374	11371	8354	6396	5054	4093	3383	2843	2422	2088	1819	1599	1416	1263	1134	1023
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1335	1069	891	763	668	593	534	486	445	411	382	356	334	314	297	281
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
40 x 5	Fv	20475	14219	10446	7998	6319	5119	4230	3555	3029	2612	2275	2000	1771	1580	1418	1280
	fv	0,1	0,14	0,19	0,25	0,32	0,4	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59
	Fp	1670	1336	1113	954	835	742	682	607	557	514	477	445	418	393	371	351
	fp	0,1	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,5	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34
50 x 4	Fv	25590	17771	13056	9996	7898	6397	5287	4443	3785	3264	2843	2499	2214	1975	1772	1599
	fv	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,92	1,03	1,15	1,27
	Fp	2055	1644	1370	1174	1027	914	840	745	685	632	587	548	514	483	457	433
	fp	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,28	0,34	0,4	0,46	0,54	0,61	0,69	0,78	0,87	0,97	1,07
50 x 5	Fv	31995	22216	16324	12498	9875	7999	6611	5555	4733	4081	3555	3125	2768	2469	2216	2000
	fv	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26	0,32	0,38	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,92	1,03	1,15	1,27
	Fp	2569	2056	1713	1469	1285	1142	1050	934	856	791	734	685	643	606	571	541
	fp	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,28	0,34	0,4	0,46	0,54	0,61	0,69	0,78	0,87	0,97	1,07
60 x 4	Fv	36864	25600	18808	14400	11378	9216	7617	6400	5453	4702	4096	3600	3189	2844	2553	2304
	fv	0,07	0,1	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,6	0,68	0,76	0,86	0,96	1,06
	Fp	2911	2329	1941	1664	1455	1294	1190	1058	970	898	831	777	728	685	647	613
	fp	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,73	0,81	0,89
60 x 5	Fv	46080	32000	23510	18000	14222	11520	9521	8000	6817	5878	5120	4500	3986	3556	3191	2880
	fv	0,07	0,1	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,6	0,68	0,76	0,86	0,96	1,06
	Fp	3638	2911	2426	2079	1819	1617	1488	1323	1212	1120	1039	970	910	856	809	766
	fp	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,73	0,81	0,89
70 x 4	Fv	50176	34844	25600	19600	15486	12544	10367	8711	7422	6400	5575	4900	4340	3872	3475	3136
	fv	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,82	0,91
	Fp	3889	3120	2600	2228	1950	1733	1560	1418	1300	1200	1114	1040	975	918	867	821
	fp	0,06	0,08	0,1	0,13	0,16	0,2	0,24	0,29	0,33	0,39	0,44	0,5	0,56	0,63	0,7	0,77
70 x 5	Fv	62720	43556	32000	24500	19358	15680	12959	10889	9278	8000	6989	6125	5426	4840	4343	3920
	fv	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,82	0,91
	Fp	4874	3899	3250	2785	2437	2166	1950	1772	1625	1500	1393	1300	1219	1147	1083	1026
	fp	0,06	0,08	0,1	0,13	0,16	0,2	0,24	0,29	0,33	0,39	0,44	0,5	0,56	0,63	0,7	0,77

ENTRAMADOS DELTA S.L.
c.Andorra 63-65 · Pol. Ind. Can Calderón · 08840 · Viladecans (Barcelona)
Tel. (0034) 93 478 49 11 · Fax. (0034) 93 370 04 08
comercial@entramados.com
www.entramadosdelta.es

delta
entramados metálicos

6.4 Nave Pañol Y Taller.

ANEJO COMPROBACIÓN NAVE DE PÀÑOL Y TALLER DEL MATADERO INSULAR PARA LA INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA SIMPLE PANELES SOLARES Y PASARELA

1.- NAVE POLIVALENTE/PAÑOL

1.1.- Acciones

Las cargas y acciones consideradas son las siguientes:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso cubierta de panel sándwich: 15 kg/m2
- Peso nueva cubierta de paneles simples: 7,68 kg/m2
- Peso paneles solares: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso en cubierta ligera: 40 kg/m2
- Acción del viento
    - qe=qb.ce.cp
    - qb= 50 kg/m2
    - ce= 2,7
    - cp cubierta=-0,4 (succión)
    - cp sobre fachada vertical a barlovento=0,8 presión
    - cp sobre fachada vertical a sotavento=-0,5 succión
    - Acción del viento sobre cubierta= 50x2,7x(-0,4)= -54 kg/m2 succión
    - Acción del viento sobre fachada vertical a barlovento= 50x2,7x0,8=108 kg/m2 presión
    - Acción del viento sobre fachada vertical a sotavento= 50x2,7x(-0,3)=-67,5 kg/m2 succión
- Nieve
    - qn= μ.Sk
    - μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30º
    - Sk= 20 kg/m2 para Las Palmas de G.C.
    - qn= 1x20= 20 kg/m2

- Sismo
    - Aceleración básica 0,04g < 0,08g
    - Edificación de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí
    - No es necesario considerar la acción sísmica

1.2.- Descripción y solución adoptada

Se trata de la nave próxima al depósito del agua, tiene una disposición a dos aguas: ancho 20m x fondo 22m . compuesta por un total de seis pórticos con pilares y dinteles de perfil compuesto 2UPN160 en su zona central y los pórticos de fachadas son tanto los pilares como los dinteles de 2UPN280.

Los pórticos están separados entre sí por 4,35m

Las correas están distanciadas cada 1,70 m y son de IPE120

En este caso es necesario reforzar el encuentro del pilar y dintel de los pórticos centrales, se adopta como solución una diagonal de HEB160 distanciada en 3m horizontalmente y un metro desde el nudo hacia la parte inferior del pilar.

Las correas dan valores muy al límite del ratio 1 (relación capacidad/demanda) por lo que por mayor seguridad se opta por colocar tornapuntas de IPE100 en cada encuentro correa-dintel y arrostramiento lateral entre las mismas mediante un cuadradillo estructural de 40x40

Señalar que no se puede comprobar la transmisión de cargas a los nudos de las placas base por falta de documentación que permita verificar su composición ni tampoco la afección a la cimentación.

2.- NAVE TALLER

2.1.- Acciones

Las cargas y acciones consideradas son las siguientes:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso cubierta de panel sándwich: 15 kg/m2
- Peso nueva cubierta de paneles simples: 7,68 kg/m2
- Peso paneles solares: 15 kg/m2
- Sobrecarga de uso en cubierta ligera: 40 kg/m2
- Acción del viento
    - qe=qb.ce.cp
    - qb= 50 kg/m2

- ce= 2,7
- cp cubierta=-0,9 (succión)
- cp sobre fachada vertical a barlovento=0,7 presión
- cp sobre fachada vertical a sotavento=-0,3 succión
- Acción del viento sobre cubierta= 50x2,7x(-0,9)= -121,5 kg/m2 succión
- Acción del viento sobre fachada vertical a barlovento= 50x2,7x0,7=94,5 kg/m2 presión
- Acción del viento sobre fachada vertical a sotavento= 50x2,7x(-0,3)=-40,5 kg/m2 succión

- Nieve
  - qn= μ.Sk
  - μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30º
  - Sk= 20 kg/m2 para Las Palmas de G.C.
  - qn= 1x20= 20 kg/m2
- Sismo
  - Aceleración básica 0,04g < 0,08g
  - Edificación de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí
  - No es necesario considerar la acción sísmica

2.2.- Descripción y solución adoptada

Esta nave se encuentra en el punto más alejado del matadero (Lado Este) es la de más reciente construcción, se trata de una pequeña nave a un agua con una luz de 6,80 m compuesta por pilares de HEB180 y dinteles de IPE200 compuesto por cuatro pórticos distanciados en 5 m entre sí.

Las correas son de IPE160 espaciadas cada 1,25m

Tras las comprobaciones realizadas en los diferentes cálculos, tanto las correas como los pilares cumplen los requisitos necesarios para las nuevas cargas consideradas.

Sin embargo, para el dintel no cumple por lo que se adopta como solución colocar pletinas a ambos lados del perfil IPE200 mediante chapa de espesor 12mm

Señalar que no se puede comprobar la transmisión de cargas a los nudos de las placas base por falta de documentación que permita verificar su composición ni tampoco la afección a la cimentación.

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº4.- DRENAJE

ANEJO Nº4- DRENAJE.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 ESTADO ACTUAL. 1
3 EJECUCIÓN DE NUEVAS CANALETAS. 1

ANEJO N°4- DRENAJE.

1 INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo describe las actuaciones de drenaje para la recogida de pluviales debido a la instalación de la nueva cubierta.

2 ESTADO ACTUAL.

Actualmente la recogida de pluviales de las diferentes Naves se realiza por medio de canaletas metálicas que recogen las aguas de lluvia que cae sobre las cubiertas y se desalojan mediante bajantes hasta los pozos de pluviales.

Las canaletas deben ser retiradas para la instalación de la nueva cubierta y deben ser repuestas por unas nuevas que conectaran a los bajantes actuales hasta los pozos de pluviales existentes.



3 EJECUCIÓN DE NUEVAS CANALETAS.

Se ejecutarán en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0.6 mm de espesor y hasta 1250 mm de fondo.

Colorcoat HPS200 Ultra®

Súper duradero, rendimiento garantizado

Diseñado para soportar incluso los entornos más exigentes y agresivos, el acero prelacado Colorcoat HPS200 Ultra® proporciona una durabilidad y una resistencia a la corrosión superiores. Independientemente del tipo de edificio, ya se trate de almacenes o de viviendas, centros comerciales o plantas industriales, Colorcoat HPS200 Ultra® demuestra un rendimiento y una fiabilidad probadas.

- Revestimiento metálico Galvalloy™ optimizado para una resistencia a la corrosión y una protección de los bordes cortados excepcionales.
- Supera los requisitos de RUV4 y RC5 de la norma EN 10169:2010 proporcionando una retención del color y del brillo así como una resistencia a la corrosión excelentes.
- Relieve Scintilla® como marca de autenticidad de Tata Steel.
- Fabricado en Gran Bretaña con una escasa huella en carbono y certificado de conformidad con la norma de aprovisionamiento responsable BES 6001.
- Garantía Confidex® de hasta 30 años para condiciones climáticas de edificios industriales y comerciales sin necesidad de realizar inspecciones ni mantenimiento para conservar su validez.
- Excede los requisitos de CPI5 de la norma EN 10169:2010 que demuestra unas propiedades excelentes para uso interno.
- Certificado BBA para una durabilidad superior a 40 años.
- Completamente reciclable.

Colorcoat HPS200 Ultra®

Rendimiento excepcional

El acero prelacado Colorcoat HPS200 Ultra® proporciona un rendimiento y una resistencia a la corrosión excepcional para aplicaciones de recubrimiento de edificios. Con el respaldo de incluso ensayos más extremos y datos del mundo real demostramos que Colorcoat HPS200 Ultra® es la mejor combinación de excelente estabilidad del color, retención del brillo y durabilidad.

Los excelentes resultados de los ensayos permiten clasificar a Colorcoat HPS200 Ultra® como un producto CPI5 de conformidad con la norma EN 10169:2010. Se trata del mayor nivel clasificado de protección contra la corrosión para entornos interiores y significa que Colorcoat HPS200 Ultra® es adecuado para las aplicaciones interiores más exigentes tales como piscinas, plantas de tratamiento de aguas residuales, centrales eléctricas y plantas de compostaje.

Garantía Confidex®

Confidex® es la garantía de rendimiento de producto para Colorcoat HPS200 Ultra® cuando se utiliza en una aplicación de revestimiento exterior de edificios convencionales, concretamente, una cubierta y/o fachada que empleen una construcción de paneles o perfiles para edificios industriales y/o comerciales.

Confidex® ofrece la garantía más larga y más completa para los productos de acero prelacado disponibles en Europa con Colorcoat HPS200 Ultra®, garantizando hasta 30 años. Las espectaculares e inigualables mejoras en la estabilidad del color y la retención del brillo se traducen en un producto duradero de gran longevidad.

Otras Garantías

Mientras que Confidex® siempre se había limitado al comportamiento climático del revestimiento de edificios industriales y comerciales, hemos sido conscientes de la demanda creciente de proyectos exigentes en entornos interiores, tales como energía procedente de plantas de residuos, por lo que, en este momento estamos en disposición de ofrecer una garantía que no sea Confidex®, basada en cada caso y para cuando Colorcoat HPS200 Ultra® se utiliza en el interior. Si desea obtener más información, contacte con Tata Steel.

Inigualable protección contra la corrosión

Colorcoat HPS200 Ultra® utiliza el revestimiento metálico exclusivo y probado Galvalloy™ de Tata Steel. Galvalloy™ se fabrica con una mezcla especial de un 95% de Zinc (Zn) y un 5% de Aluminio (Al) de conformidad con la norma EN 10346:2009. Esta proporción de Zinc y Aluminio de Galvalloy™ ha sido desarrollada cuidadosamente para ofrecer una mayor barrera a la corrosión así como una mayor protección sacrificial en comparación con los revestimientos de galvanización en caliente (HDG) convencionales, proporcionando una protección contra la corrosión inigualable, incluso en los bordes cortados.

Propiedades típicas

Colorcoat HPS200 Ultra®			Norma di ensayo
Espesor nominal del revestimiento orgánico	(µm)*	200	EN 13523-1
Brillo especular (60°): Colores no mates Colores mates	 (%) (%)	 20-40 <10	 EN 13523-2 EN 13523-2
Resistencia al rayado	(g)	>3500	EN 13523-12
Resistencia a la abrasión (Taber, 250 rev, 1 kg)	(mg)	<12	EN 13523-16
Flexibilidad: Radio mín. de curvatura Impacto inverso Adherencia (de rayado cruzado)	 (T) (J) (%)	 0T (16°C) 1T (0°C) ≥18 100	 EN 13523-7 EN 13523-7 EN 13523-5 EN 13523-6
Máxima temperatura de trabajo en continuo	(°C)	60	
Resistencia a la corrosión: Niebla salina Humedad	 (h) (h)	 1000 1000	 EN 13523-8 EN 13523-26
Categoría de resistencia a la corrosión		RC5	EN 10169:2010
Categoría de resistencia UV		RUV4	EN 10169:2010
Clasificación de entornos interiores		CPI5	EN 10169:2010

*µm = micra

Notas

1. Los datos que contiene esta tabla son propiedades típicas y no constituyen una especificación. Ensayados de acuerdo con EN 13523. Para obtener detalles sobre los métodos de ensayo, visite **www.colorcoat-online.com**
2. Para las fichas técnicas de higiene y seguridad, póngase en contacto con Tata Steel.

Colorcoat® made in the UK

Colorcoat® life | building

Datos de contacto para ventas

Tata Steel
Madrid
T: +34 (0) 91 4252 910
F: +34 (0) 91 5790 234
E: madrid@tatasteel.com

www.colorcoat-online.com

Marcas registradas de Tata Steel UK Limited
Colorcoat, Colorcoat HPS200 Ultra, Confidex, Galvalloy y Scintilla son marcas registradas de Tata Steel UK Limited.

Se ha tenido cuidado para garantizar que el contenido de esta publicación sea preciso, pero Tata Steel Europe Limited y sus filiales (incluida Tata Steel UK Limited) no aceptan ninguna responsabilidad con respecto a los errores o la información que pudiera resultar engañosa. Las sugerencias o descripciones sobre el uso o aplicación final de los productos o métodos de trabajo sólo tienen carácter informativo y Tata Steel Europe Limited y sus filiales no aceptan responsabilidad alguna al respecto.

Antes de utilizar los productos o servicios suministrados o fabricados por Tata Steel Europe Limited y sus filiales, el cliente debería asegurarse de su idoneidad.

Registered Office: 30 Millbank London SW1P 4WY.
Registered in England No. 2280000.

Copyright 2013 Tata Steel
Language Spanish 0113

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

INDICE

1 LISTADO DE MATERIALES

2 LISTADO DE MANO DE OBRA

3 LISTADO DE MAQUINARIA

4 LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

5 LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.- LISTADO DE MATERIALES.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
87667	363,000	ml	Remate sobre canalon en cu acero prelacado	9,30	3.375,90
				Grupo 876.....	**3.375,90**
ACFF	52,800	m2	Disolvente	1,90	100,32
				Grupo ACF.....	**100,32**
ASXAS	1.567,500	m2	Fibra de vidrio	2,85	4.467,38
				Grupo ASX.....	**4.467,38**
CCSDD	120,000	m2	Peto Simple de acero	14,45	1.734,00
				Grupo CCS.....	**1.734,00**
DFRTY7	165,000	ml	Babero acero prelacado	9,91	1.635,15
				Grupo DFR.....	**1.635,15**
DFWQE	450,000	ml	Malla Stoper	0,33	148,50
				Grupo DFW.....	**148,50**
DSFF	363,000	ml	Canalon acero prelacado	24,24	8.799,12
				Grupo DSF.....	**8.799,12**
E01ACAK0010	43.561,069	kg	Acero perfil laminado HEB, UPN, IPE.	0,91	39.640,57
				Grupo E01.....	**39.640,57**
E09F0020	84.584,600	ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	0,10	8.458,46
				Grupo E09.....	**8.458,46**
E35LAD0160	422,923	l	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	16,38	6.927,48
				Grupo E35.....	**6.927,48**
FRFGWE	53,625	m2	Resina de Poliester	4,50	241,31
				Grupo FRF.....	**241,31**
FWE	678,800	m2	Pasivante	1,50	1.018,20
				Grupo FWE.....	**1.018,20**
GTHRH87	133,000	ml	Remate en cumbrera en cu acero prelacado	9,30	1.236,90
				Grupo GTH.....	**1.236,90**
HGNH09	512,000	ml	Remate acero prelacado	9,30	4.761,60
				Grupo HGN.....	**4.761,60**
NBF	4,000	Ud	Aireador estatico	115,90	463,60
				Grupo NBF.....	**463,60**
SDFSDF	528,000	m2	Pintura Poliuretano 1 componente	4,25	2.244,00
				Grupo SDF.....	**2.244,00**
SYS-10	3,300	Und	Chaleco Reflectante	22,67	74,81
SYS-11	3,300	Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos	11,24	37,09
SYS-12	20,000	Und	Guantes de uso general	1,53	30,60
SYS-13	20,000	Und	Mascarilla autofiltrante para particulas	1,50	30,00
SYS-14	20,000	Und	Conector	3,47	69,40
SYS-16	26,400	Und	Placa informativa PVC 50x30cm	6,55	172,92
SYS-2	30,000	m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa	5,60	168,00
SYS-3	10,000	Und	Arnés de seguridad	28,29	282,90
SYS-4	10,000	Und	Absorbedor de energia segun norma UNE EN 355, amortizable en 5 u	14,23	142,30
SYS-5	10,000	Und	Equipo de amarre	7,62	76,20
SYS-6	6,600	Und	Protectores Auditivos	2,18	14,39
SYS-7	10,000	Und	Ropa de trabajo	25,00	250,00
SYS-8	3,300	Und	Botas de Seguridad	50,00	165,00
SYS-9	10,000	Und	Casco de Seguridad	2,50	25,00
				Grupo SYS.....	**1.538,61**
VFVRFD3	287,000	ml	Remate piñon en cu acero prelacado	9,30	2.669,10
				Grupo VFV.....	**2.669,10**

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mP05EW060	4.575,000	m2	Cubierta de acero prelacado 6 mm	11,65	53.298,75
mP05EW180	2.914,000	m	Omegas galvanizadas	1,53	4.458,42
			Grupo mP0.....		**57.757,17**
			TOTAL.....		**147.217,37**

2.- LISTADO DE MANO DE OBRA.

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mO01OA040	5.887,257	h	Oficial segunda	14,00	82.421,60
mO01OA070	5.198,429	h	Oficial de primera	13,20	68.619,26
			Grupo mO0		**151.040,85**
			TOTAL		**151.040,85**

3.- LISTADO DE MAQUINARIA.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ERTGETGR	1.959,070	m2	Poliuretano alifatico espesor 45 micras	7,00	13.713,49
			Grupo ERT		**13.713,49**
FGBNFHNF	67,880	h	Lijadora manual	8,70	590,56
			Grupo FGB		**590,56**
FWFR	1.959,070	m2	Poliuretano alifatico 2 componentes	9,35	18.317,30
			Grupo FWF		**18.317,30**
HKJAY	386,580	h	Radial	12,15	4.696,95
			Grupo HKJ		**4.696,95**
TAPRPAP	0,050	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
TAPRPLAS	30,000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	210,00
			Grupo TAP		**210,35**
TBAS	0,050	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	0,40
			Grupo TBA		**0,40**
			TOTAL		**37.529,05**

4.- LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES.

5.- LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DESMONTAJES						
01.01		**ml**	**Desmontaje de canalon Galvanizado existente**			
			Ml de desmontaje de canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.			
mO01OA070	0,250	h	Oficial de primera	13,20	3,30	
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	6,70	0,13	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	6,80	0,20	
			TOTAL PARTIDA			**7,04**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
01.02		**ml**	**Desmontaje de remate sobre canalon Galvanizado existente**			
			Ml de desmontaje de remate sobre canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.			
mO01OA040	0,100	h	Oficial segunda	14,00	1,40	
mO01OA070	0,108	h	Oficial de primera	13,20	1,43	
HKJAY	0,051	h	Radial	12,15	0,62	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	3,50	0,07	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	3,50	0,11	
			TOTAL PARTIDA			**3,63**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.03		**ml**	**Desmontaje remate sobre cubierta existente**			
			Ml de desmontaje de remate sobre cubierta existente, totalmente desmontado, incluido carga.			
mO01OA040	0,150	h	Oficial segunda	14,00	2,10	
mO01OA070	0,160	h	Oficial de primera	13,20	2,11	
HKJAY	0,048	h	Radial	12,15	0,58	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	4,80	0,10	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	4,90	0,15	
			TOTAL PARTIDA			**5,04**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
01.04		**Ud**	**Desmontaje de elementos sobre cubiertas**			
			Ud de desmontaje de elementos sobre cubiertas, incluido traslado a zona de acopio de materiales para su posterior montaje.			
mO01OA040	0,900	h	Oficial segunda	14,00	12,60	
mO01OA070	0,929	h	Oficial de primera	13,20	12,26	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	24,90	0,50	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	25,40	0,76	
			TOTAL PARTIDA			**26,12**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
01.05		**m2**	**Desmontaje de Faldones**			
			M2 de desmontaje de faldones, totalmente desmontado, incluido carga.			
mO01OA040	0,300	h	Oficial segunda	14,00	4,20	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	6,80	0,14	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	7,00	0,21	
			TOTAL PARTIDA			**7,19**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 TRATAMIENTOS PREVIOS						
SUBCAPÍTULO 02.01 CUBIERTAS						
02.01.01		**m2**	**Limpieza manual de cubierta**			
			m2 de limpieza manual de cubierta. Lavado general de las superficies para eliminar sales, grasas, aceites, polvo y cualquier otro contaminante nocivo.			
mO01OA040	0,060	h	Oficial segunda	14,00	0,84	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	0,80	0,02	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	0,90	0,03	
			TOTAL PARTIDA			**0,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.01.02		**m2**	**Reparación de cubierta existente oxidada**			
			m2 de reparación de cubierta. Eliminación de las partes oxidada mediante lijado, corte y parcheo posterior mediante la aplicación de fibra de vidrio. Suministro y aplicación a todas las zonas afectadas, de una capa de imprimación epoxi poliamidas, de dos componentes, al fosfato de zinc, de 60 micras de espesor en película seca			
mO01OA070	0,100	h	Oficial de primera	13,20	1,32	
mO01OA040	0,100	h	Oficial segunda	14,00	1,40	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
YJHYJKY	0,100	m2	Pintura esmalte poliuretano	4,50	0,45	
ASXAS	1,000	m2	Fibra de vidrio	2,85	2,85	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	6,60	0,13	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	6,80	0,20	
			TOTAL PARTIDA			**6,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS METALICAS EXISTENTES

02.02.01		**m2**	**Limpieza y lijado de Oxido**			
			Limpieza de las superficies mediante cepillado manual y/o mecánico en las zonas donde se encuentre la pintura afectada, hasta alcanzar la visual St-2, según ISO 8501. Este lijado se realizará con cepillos apropiados para evitar posibles chispas durante la ejecución.			
mO01OA070	0,100	h	Oficial de primera	13,20	1,32	
mO01OA040	0,100	h	Oficial segunda	14,00	1,40	
FGBNFHNF	0,100	h	Lijadora manual	8,70	0,87	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	3,60	0,07	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	3,70	0,11	
			TOTAL PARTIDA			**3,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02.02		**m2**	**Aplicación de Pasivante**			
			m2 de aplicación de Pasivante sobre estructura metalica, pasivante acorde al Pliego de Prescripciones tecnicas del Proyecto. Totalmente terminado.			
mO01OA070	0,050	h	Oficial de primera	13,20	0,66	
mO01OA040	0,050	h	Oficial segunda	14,00	0,70	
FWE	1,000	m2	Pasivante	1,50	1,50	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	2,90	0,06	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	2,90	0,09	
			TOTAL PARTIDA			**3,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

02.02.03		**m2**	**Imprimación en Zinc**			
			m2 Imprimación Epoxi curada con Poliamida con elevado contenido de Polvo de Zinc Imprimación de dos componentes para la protección de superficies expuestas a ambientes de elevada corrosividad. 1 Capa			
mO01OA070	0,070	h	Oficial de primera	13,20	0,92	
mO01OA040	0,070	h	Oficial segunda	14,00	0,98	
EGEGEG	1,000	m2	Imprimación en Zinc	2,47	2,47	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	4,40	0,09	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	4,50	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**4,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02.04		**m2**	**Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**			
			Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componentes de 125 micras de espesor en película seca.			
mO01OA070	0,049	h	Oficial de primera	13,20	0,65	
ERTGETGR	1,000	m2	Poliuretano alifatico espesor 45 micras	7,00	7,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	7,70	0,15	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	7,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA			**8,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

02.02.05		**m2**	**Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**			
			Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).			
mO01OA070	0,049	h	Oficial de primera	13,20	0,65	
FWFR	1,000	m2	Poliuretano alifatico 2 componentes	9,35	9,35	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	10,00	0,20	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	10,20	0,31	
			TOTAL PARTIDA			**10,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02.06		**m2**	**Pintura de Zocalos exposi 1 componente**			
			m2 de reparación de zócalo con limpieza previa con disolvente y posterior pintado con pintura de poliuretano de 1 componente. Dos capas.			
mO01OA070	0,100	h	Oficial de primera	13,20	1,32	
mO01OA040	0,100	h	Oficial segunda	14,00	1,40	
ACFF	0,100	m2	Disolvente	1,90	0,19	
SDFSDF	1,000	m2	Pintura Poliuretano 1 componente	4,25	4,25	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	7,20	0,14	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	7,30	0,22	
			TOTAL PARTIDA			**7,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.02.07		**m2**	**Reparación zócalos con Resina y Fibra**			
			m2 de reparación de zocalos con resina de poliester y fibra.			
mO01OA040	0,010	h	Oficial segunda	14,00	0,14	
FRFGWE	0,150	m2	Resina de Poliester	4,50	0,68	
ASXAS	1,000	m2	Fibra de vidrio	2,85	2,85	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	3,70	0,07	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	3,70	0,11	
			TOTAL PARTIDA			**3,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02.08		**ml**	**Perfil IPE 220- Sustitución de Pilares en mal estado**			
			Ml de perfil IPE 300 en Pilares, para sustituir los actuales que se encuentran en mal estado.			
mO01OA070	0,049	h	Oficial de primera	13,20	0,65	
mO01OA040	0,063	h	Oficial segunda	14,00	0,88	
E01ACAK0010	1,030	kg	Acero perfil laminado HEB, UPN, IPE.	0,91	0,94	
E09F0020	2,000	ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	0,10	0,20	
E35LAD0160	0,010	l	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	16,38	0,16	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	2,80	0,06	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	2,90	0,09	
			TOTAL PARTIDA			**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 REFUERZO DE ESTRUCTURAS						
03.01		**kg**	**Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**			
			Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares, porticos, zunchos, correas y arriostramientos, etc... con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales (cartelas, rigidizadores, etc...); tratamientos de las superficies mediante chorreo con abrasivo hasta alcanzar el grado Sa 2 1/2, según normas ISO 8501-2, imprimación anticorrosiva s/ EN ISO 12944-5 en dos capas con un espesor medio final de pelicula seca de 70±5 micras de C-POX PRIMER ZN800 de Cin o equivalente para alcanzar un grado de tratamiento anticorrosivo C5-H s/ EN ISO 12944-5, incluso medios auxiliares, replanteo, nivelación, p.p. pequeño material, despuntes, etc. Totalmente terminado, p.p. de las medidas de seguridad EPI´S ; seguridad colectiva y balizamiento de la zona derabajo asignada, a cargo del cliente. Incluye: La realización del plan de control de calidad de fabricación y montaje según indicaciones de la D.F. ajustándose a la geometría recogida en planos, memorias y pliego de condiciones, según CTE, DB SE, DE SE-A e instrucción EAE vigentes.			
mO01OA070	0,049	h	Oficial de primera	13,20	0,65	
mO01OA040	0,063	h	Oficial segunda	14,00	0,88	
E01ACAK0010	1,030	kg	Acero perfil laminado HEB, UPN, IPE.	0,91	0,94	
E09F0020	2,000	ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	0,10	0,20	
E35LAD0160	0,010	l	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	16,38	0,16	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	2,80	0,06	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	2,90	0,09	
			TOTAL PARTIDA			**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02		**m2**	**Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**			
			Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxí, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.			
mO01OA070	0,049	h	Oficial de primera	13,20	0,65	
ERTGETGR	1,000	m2	Poliuretano alifatico espesor 45 micras	7,00	7,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	7,70	0,15	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	7,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA			**8,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

03.03		**m2**	**Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**			
			Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realizará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).			
mO01OA070	0,049	h	Oficial de primera	13,20	0,65	
FWFR	1,000	m2	Poliuretano alifatico 2 componentes	9,35	9,35	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	10,00	0,20	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	10,20	0,31	
			TOTAL PARTIDA			**10,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

03.04		**Ud**	**Ayudas de Albañilería**			
			Ud de Ayudas de Albañilería nevesaria para la ejecución del refuerzo de estructuras. Desmontaje de falsos techos, corte de tabiquería, reposición de falso techo.			
mO01OA070	180,000	h	Oficial de primera	13,20	2.376,00	
mO01OA040	180,000	h	Oficial segunda	14,00	2.520,00	
HKJAY	40,000	h	Radial	12,15	486,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	5.382,00	107,64	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	5.489,60	164,69	
			TOTAL PARTIDA			**5.654,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CUBIERTAS						
04.01		**m**	**Omegas Galvanizadas**			
			Ml de suministro y colocación de omegas galvanizadas de 0.9 mm de espesor. Totalmente terminadas.			
mO01OA040	0,108	h	Oficial segunda	14,00	1,51	
mO01OA070	0,100	h	Oficial de primera	13,20	1,32	
mP05EW180	1,000	m	Omegas galvanizadas	1,53	1,53	
HKJAY	0,030	h	Radial	12,15	0,36	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	4,70	0,09	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	4,80	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**4,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.02		**m2**	**Cubierta Acero prelacado**			
			M2 de cubierta perfil 40 en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
mP05EW060	1,000	m2	Cubierta de acero prelacado 6 mm	11,65	11,65	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	17,10	0,34	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	17,40	0,52	
			TOTAL PARTIDA			**17,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.03		**m2**	**Peto Simple de acero**			
			M2 de cubierta peto en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
CCSDD	1,000	m2	Peto Simple de acero	14,45	14,45	
HKJAY	0,082	h	Radial	12,15	1,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	20,90	0,42	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	21,30	0,64	
			TOTAL PARTIDA			**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.04		**ml**	**Remate Babero de acero prelacado**			
			Ml de remate de babero de 625 mm, de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
DFRTY7	1,000	ml	Babero acero prelacado	9,91	9,91	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	15,40	0,31	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	15,70	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**16,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

04.05		**ml**	**Remate coronación acero prelacado**			
			Ml de remate en coronación de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
HGNH09	1,000	ml	Remate acero prelacado	9,30	9,30	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	15,40	0,31	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	15,70	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**16,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.06		**ml**	**Remate en cumbrera acero prelacado**			
			Ml de remate en cumbrera de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
GTHRH87	1,000	ml	Remate en cumbrera en cu acero prelacado	9,30	9,30	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	15,40	0,31	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	15,70	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**16,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

04.07		**ml**	**Remate piñon en acero prelacado**			
			Ml de remate piñon de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
VFVRFD3	1,000	ml	Remate piñon en cu acero prelacado	9,30	9,30	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	15,40	0,31	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	15,70	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**16,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

04.08		**Ud**	**Montaje de aireadores dinamicos desmontados**			
			Ud de montaje de aireadores dinamicos desmontados. Totalmente terminados.			
mO01OA040	1,000	h	Oficial segunda	14,00	14,00	
mO01OA070	0,942	h	Oficial de primera	13,20	12,43	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	26,40	0,53	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	27,00	0,81	
			TOTAL PARTIDA			**27,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.09		**Ud**	**Aireador estatico**			
			Ud de aireador estatico en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de garganta.Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,450	h	Oficial segunda	14,00	6,30	
mO01OA070	0,450	h	Oficial de primera	13,20	5,94	
NBF	1,000	Ud	Aireador estatico	115,90	115,90	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	128,10	2,56	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	130,70	3,92	
			TOTAL PARTIDA			**134,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 DRENAJE						
05.01		**ml**	**Canalon Acero prelacado**			
			Ml de canalon de acero acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de 1.250 mm. Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,263	h	Oficial segunda	14,00	3,68	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
DSFF	1,000	ml	Canalon acero prelacado	24,24	24,24	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	31,20	0,62	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	31,80	0,95	
			TOTAL PARTIDA			**32,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.02		**ml**	**Remate sobre canalon en acero prelacado**			
			Ml de remate sobre canalon 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
mO01OA040	0,200	h	Oficial segunda	14,00	2,80	
mO01OA070	0,200	h	Oficial de primera	13,20	2,64	
87667	1,000	ml	Remate sobre canalon en cu acero prelacado	9,30	9,30	
HKJAY	0,050	h	Radial	12,15	0,61	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	15,40	0,31	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	15,70	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**16,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 06.01 Equipos de Protección Colectiva						
06.01.01		**m**	**Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**			
			M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.			
SYS-2	1,000	m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa	5,60	5,60	
			TOTAL PARTIDA			**5,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

06.01.02		**ml**	**Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**			
			Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.			
mO01OA040	1,000	h	Oficial segunda	14,00	14,00	
mO01OA070	1,000	h	Oficial de primera	13,20	13,20	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	27,20	0,82	
			TOTAL PARTIDA			**28,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

06.01.03		**ml**	**Malla stoper Naranja**			
			Ml se malla stoper totalmente instalada.			
mO01OA040	0,050	h	Oficial segunda	14,00	0,70	
mO01OA070	0,050	h	Oficial de primera	13,20	0,66	
DFWQE	1,000	ml	Malla Stoper	0,33	0,33	
%CI0300	3,000	%	Costes Indirectos	1,70	0,05	
			TOTAL PARTIDA			**1,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 Equipos de Protección Individual

06.02.01		**Und**	**Arnés de seguridad**			
			Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.			
SYS-3	1,000	Und	Arnés de seguridad	28,29	28,29	
			TOTAL PARTIDA			**28,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

06.02.02		**Und**	**Botas de Seguridad**			
			Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-8	0,330	Und	Botas de Seguridad	50,00	16,50	
			TOTAL PARTIDA			**16,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

06.02.03		**Und**	**Casco de Seguridad**			
			Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.			
SYS-9	1,000	Und	Casco de Seguridad	2,50	2,50	
			TOTAL PARTIDA			**2,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

06.02.04		**Und**	**Chaleco Reflectante**			
			Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-10	0,330	Und	Chaleco Reflectante	22,67	7,48	
			TOTAL PARTIDA			**7,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.02.05		**Und**	**Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**			
			Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-11	0,330	Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos	11,24	3,71	
			TOTAL PARTIDA			**3,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

06.02.06		**Und**	**Absorbedor de energia**			
			Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.			
SYS-4	1,000	Und	Absorbedor de energia segun norma UNE EN 355, amortizable en 5 u	14,23	14,23	
			TOTAL PARTIDA			**14,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

06.02.07		**Und**	**Equipo de amarre**			
			Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras			
SYS-5	1,000	Und	Equipo de amarre	7,62	7,62	
			TOTAL PARTIDA			**7,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.02.08		**Und**	**Conector**			
			Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras			
SYS-14	1,000	Und	Conector	3,47	3,47	
			TOTAL PARTIDA			**3,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.02.09		**Und**	**Guantes de uso general**			
			Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-12	1,000	Und	Guantes de uso general	1,53	1,53	
			TOTAL PARTIDA			**1,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

06.02.10		**Und**	**Mascarilla autofiltrante para partículas**			
			Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.			
SYS-13	1,000	Und	Mascarilla autofiltrante para particulas	1,50	1,50	
			TOTAL PARTIDA			**1,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

06.02.11		**Und**	**Protectores Auditivos**			
			Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-6	0,330	Und	Protectores Auditivos	2,18	0,72	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**0,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.02.12		**Und**	**Mono de trabajo para la construcción.**			
			Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-7	1,000	Und	Ropa de trabajo	25,00	25,00	
			TOTAL PARTIDA			**25,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 06.03 Señalización de Riesgos						
06.03.01		**Und.**	**Placa de Señalización de Riesgos**			
			Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.			
SYS-16	0,330	Und	Placa informativa PVC 50x30cm	6,55	2,16	
			TOTAL PARTIDA			**2,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.04 Instalaciones Provisionales de Obra						
06.04.01		**Und**	**Botiquín de Primeros Auxilios**			
			Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
6.1.1	1,000	Und	Botiquín de primeros auxilios	55,00	55,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	55,00	3,30	
			TOTAL PARTIDA			**58,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

06.04.02		**Und**	**Extintor polvo ABC 6 kg**			
			Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
6.2.1	1,000	Und	Extintor CO2 5 Kg	45,00	45,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	45,00	2,70	
			TOTAL PARTIDA			**47,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS						
07.01		**tn**	**RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA**			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CVTV	1,000		Canon vertido en gestor autorizado	6,00	6,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,00	0,36	
			TOTAL PARTIDA			**6,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

07.02		**tn**	**RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA**			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,40	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**2,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

07.03		**tn**	**RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN**			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,40	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**2,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

07.04		**tn**	**RESIDUOS METALICOS**			
			Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.	1,000	tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	1,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1,00	0,06	
			TOTAL PARTIDA			**1,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

07.05		**tn**	**RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)**			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.1	1,000	tn	Canon de planta asfáltica gestor autorizado	7,00	7,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,00	0,42	
			TOTAL PARTIDA			**7,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.06		**tn**	**RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)**			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.ASF.	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,01	12,01	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,00	0,72	
			TOTAL PARTIDA			**12,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.07		**tn**	**RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN**			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. DEMO.	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,01	12,01	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,00	0,72	
			TOTAL PARTIDA			**12,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.08		**tn**	**RESIDUOS DE HORMIGÓN**			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. HORM.	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,40	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**2,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

07.09		**tn**	**RESIDUOS DE LADRILLOS**			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.LAD.	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,40	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**2,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

07.10		**tn**	**RESIDUOS DE MADERA**			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. MAD.	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	35,00	35,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	35,00	2,10	
			TOTAL PARTIDA			**37,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

07.11		**tn**	**RESIDUOS DE PAPEL**			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPAP	1,000	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST. PAPEL	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	30,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	37,00	2,22	
			TOTAL PARTIDA			**39,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

07.12		**tn**	**RESIDUOS DE PLÁSTICO**			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPLAS	1,000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST. PLAS	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	107,00	6,42	
			TOTAL PARTIDA			**113,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.13		**tn**	**RESIDUOS DE VIDRIO**			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TARVID	1,000	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST. PLAS	1,000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	107,00	6,42	
			TOTAL PARTIDA			**113,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.14		**tn**	**RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS**			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TBAS	1,000	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	8,00	
GEST.BAS	1,000	tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,00	50,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	58,00	3,48	
			TOTAL PARTIDA			**61,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.15		**tn**	**RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS**			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
TRPP	1,000	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,00	8,00	
GEST.RPP	1,000	tn	Canon de planta de gestión de residuos peligrosos autorizada	400,00	400,00	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	408,00	24,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**432,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO N°6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 0

1. MEMORIA..... 1

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 2
1.2 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 2
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 2
1.4 DATOS DE LA OBRA..... 2
1.5 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA..... 3
1.5.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA..... 3
1.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA..... 3
1.5.3 CONDICIONES AMBIENTALES..... 3
1.5.4 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA..... 4
1.5.5 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS..... 4
1.5.6 Tratamiento preventivo de los servicios afectados..... 4
1.5.7 HIPÓTESIS DE CÁLCULO ADOPTADAS EN ESTE ESS..... 16
1.6 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES..... 20
1.6.1 IDENTIFICACIÓN RIESGOS POR UNIDADES / ACTIVIDADES..... 20
1.6.2 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MAQUINARIA / EQUIPOS DE TRABAJO..... 27
1.6.3 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES..... 40
1.7 SUBCONTRATACIÓN SEGÚN R.D 1109/07 EN SU ART.Nº 16 APARTADO 2..... 44
1.8 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS PROYECTADAS..... 44
1.8.1 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE..... 44
1.8.2 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA..... 44
1.9 SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD..... 44
1.9.1 ACCESOS A LA OBRA..... 45
1.9.2 CIRCULACIÓN POR INTERIOR DE OBRA..... 45
1.9.3 CIRCULACIONES VERTICALES..... 45
1.9.4 LUGARES DE TRABAJO (TAJOS)..... 45
1.10 CONCLUSIÓN DE LA MEMORIA..... 45

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES..... 47

2.1 OBJETO..... 48
2.2 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES..... 48
2.3 GENERAL..... 48
2.4 ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES..... 56
2.5 CONDICIONES DE TRABAJO..... 58
2.6 CONSTRUCCIÓN..... 60
2.7 OBRAS SUBTERRÁNEAS..... 62
2.8 TRANSPORTE (GENERAL Y DE MERCANCÍAS PELIGROSAS)..... 63
2.9 ELECTRICIDAD..... 67
2.10 INCENDIOS Y EMERGENCIAS..... 68
2.11 EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES..... 71
2.12 TRACTORES..... 75
2.13 SUSTANCIAS Y PRODUCTOS..... 76
2.14 CONTAMINACIÓN, RESIDUOS Y VERTIDOS..... 79
2.15 SEGURIDAD INDUSTRIAL..... 84
2.16 RUIDO..... 84
2.17 RADIACIONES..... 85
2.18 AGENTES BIOLÓGICOS..... 90

2.19 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS. ... 91
2.19.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. ... 91
2.19.2 CARASTERÍSTICAS GENERALES. ... 91
2.19.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS. ... 91
2.19.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN. ... 92
2.19.5 UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN. ... 92
2.20 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES ... 92
2.20.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. ... 92
2.20.2 CARACTERISTICAS GENERALES. ... 92
2.20.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS. ... 93
2.20.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN. ... 101
2.20.5 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN. ... 101
2.21 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN. ... 102
2.21.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. ... 102
2.21.2 CARACTERISTICAS GENERALES. ... 102
2.21.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS. ... 102
2.22 RIESGOS HIGIÉNICOS ... 102
2.23 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS. ... 102
2.24 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA. ... 103
2.24.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ... 103
2.24.2 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO PARA CUADROS ELÉCTRICOS ... 103
2.24.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO GENERAL ... 103
2.24.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN RECOMENDABLES. ... 104
2.25 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS ... 104
2.25.1 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS ... 104
2.26 MEDIDAS DE EMERGENCIA ... 105
2.26.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN ... 105
2.26.2 NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA ... 105
2.26.3 COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA ... 105
2.26.4 PRIMEROS AUXILIOS ... 106
2.26.5 UTILIZACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES ... 106
2.27 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. ... 107
2.28 SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN ... 107
2.29 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA ... 108
2.30 FORMACIÓN. ... 108
2.31 CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN. ... 109
2.32 TELÉFONOS DE EMERGENCIA. ... 110
2.33 PLANO DE EVACUACIÓN AL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO ... 111
... 111

3. PRESUPUESTO ... 112

3.1 RESUMEN DE PRESUPUESTO ... 113

4. PLANOS DE DETALLE ... 115

ANEXO I: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA ... 170

ANEXO II: NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LAS VISITAS ... 172

1. MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo corresponde al Proyecto "***INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA Y OTRAS MEJORASEN EL MATADERO INSULAR DE LAS PALMAS DE GC***.", el cual establece las previsiones con respecto a la previsión de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, estableciéndose las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación, conservación y mantenimiento, así como el indicar las pautas a seguir para la realización de las instalaciones preceptivas de los servicios sanitarios y comunes durante la construcción de la obra y según el número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
Por lo que se detallarán los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.
Este estudio de seguridad y salud se ha elaborado al mismo tiempo que se ha confeccionado el proyecto de ejecución y en coherencia con su contenido.

1.2 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
D Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, según lo indicado anteriormente, estamos ante un Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), ya que no se dan en ningún momento ninguno de los supuestos en el artículo 4. Pero con el objetivo de dotar de una mayor especificidad al documento preventivo, se tratatará dicho Estudio Básico de Seguridad y Salud como un Estudio de Seguridad y Salud (ESS).

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El estudio de seguridad y salud, siendo un documento que forma parte del proyecto, y en base a todos los elementos proyectados y a unas hipótesis de ejecución (incluidos los previsibles trabajos posteriores), tiene como objetivo determinar las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud. Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.
Este Estudio de Seguridad y Salud servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.4 DATOS DE LA OBRA.

- PROYECTO: INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
- PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria. Consejería del Sector Primario y Soberanía Alimentaria.
- AUTOR DEL PROYECTO: D. José Luis Sánchez Figueras.
- PRESUPUESTO SYS (PEM): 1.585,07 €

- PRESUPUESTO TOTAL (PEM): 153.127,50 €
- DURACIÓN DE LA OBRA: 6 MESES
- Nº DE TRABAJADORES totales: 8.
- DIRECCIÓN FACULTATIVA: A determinar por parte del Promotor.
- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: D. José Luis Sánchez Figueras.

1.5 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

1.5.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

El presente proyecto se localiza en las instalaciones actuales del MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA, que se encuentra en la calle Cuesta de Ramón, s/n urbanización Mercalaspalmas, término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

1.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

El Proyecto de Refuerzo de Estructuras e instalación de cubierta en el Matadero Insular de Gran Canaria define las Obras necesarias (Refuerzo de estructuras) para la futura instalación de Paneles Fotovoltaicos sobre su cubierta y debido a las filtraciones en época de lluvia la necesidad de instalar una nueva cubierta. Se planteaba inicialmente un cambio de cubierta,retirar la existente e instalar la nueva, pero debido a la actividad del Matadero no es posible desmontar la existente ya que sería necesario parar la actividad del Matadero durante los meses de Obra. La solución adoptada es la instalación de una cubierta ligera de chapa trapezoidal de acero prelacado de 6 mm de espesor. Se instalará sobre la existente, instalando perfiles omega sobre las correas de las cubiertas existente y la nueva cubierta irá atornillada a dichos perfiles. Se saneará e impermeabilizará las zonas de la cubierta existente que se encuentra deteriorada previo a la instalación de la nueva.
Se realiza el cálculo de las Naves Matadero General 1, Matadero general 2, Aves y Conejos, Taller y la Nave Polivalente para las nuevas cargas previstas que son el peso propio de la nueva cubierta y la futura instalación de Paneles Fotovoltaico.
De dicho cálculo se concluye la necesidad del siguiente refuerzo Estructural por Nave.
* Nave de Aves y Conejos:
- Reforzar las correas IPN 100.
- Reforzar los pórticos centrales.
- Reforzar los pilares IPE 300.
* Nave Matadero General 1:
-Es necesario reforzar las correas IPE 120
-Es necesario reforzar los pórticos centrales.
Nave Matadero General 2:
-Es necesario reforzar las correas IPE 120.
-Colocar 1 arriostramiento lateral en el centro del vano de 5 m.
Es necesario reforzar los pórticos centrales B, C, D, E, F,G.
* Nave Taller:
- Refuerzo del dintel colocando pletinas a ambos lados del perfil IPE200 mediante chapa de espesor 12mm.
* Nave Polivalente:
- Reforzar el encuentro del pilar y dintel de los pórticos centrales.
- Reforzar las correas con tornapuntas de IPE100 y arrostramiento lateral entre las mismas.
Previo al refuerzo previsto para cada una de las Naves, se ha planteado el saneo de la actual estructura metálica que se encuentra en mal estado, siendo necesario la limpieza, lijado de todas los elementos metálicos para posteriormente aplicación de pasivamente, imprimación y pintura exposi de dos componentes. Debido al mal estado de algunas vigas es necesario la retirada de las mismas por haber perdido sección estructural y siendo necesario la sustitución por perfiles nuevos.

1.5.3 CONDICIONES AMBIENTALES.

Existen condiciones ambientales que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra, por lo que resulta necesario adoptar una serie de medidas con el fin de minimizar los riesgos. Algunas de dichas condiciones pueden ser Altas temperaturas, bajas temperaturas, polvo y ruido.
Cuando no sea necesario el uso de casco de protección, si las condiciones climatológicas lo exigen (radiación solar), se deberá utilizar protección adecuada a tal efecto: gorras, parasoles, etc. y deberá disponerse de un lugar con sombra para el descanso así como agua potable para los trabajadores.
En este caso, Gran Canaria tiene las temperaturas medias anuales que oscilan entre los 18 y 30 grados centígrados, manteniendo un clima primaveral todo el año.

1.5.4 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA.

A lo largo de todo el desarrollo de la obra deberán conservarse en perfecto estado de orden y limpieza todos aquellos elementos que la conforman, procurando igualmente mantenerlos en un estado óptimo de conservación.

1.5.5 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS.

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos.

SERVICIO	AFECCION
Accesos rodados a la obra	BAJA
Circulaciones peatonales	BAJA
Líneas eléctricas aéreas	NULA
Líneas eléctricas enterradas	NULA
Transformadores eléctricos de superficies o enterrados	NULA
Conductos de gas	NULA
Conductos de agua	NULA
Alcantarillado	BAJA
Otros: Líneas de telefonía.	BAJA

1.5.6 Tratamiento preventivo de los servicios afectados

1.5.6.1 Aspectos generales

Uno de los aspectos que pueden influir de manera decisiva en la seguridad y salud de la obra es el correspondiente a los servicios afectados por la misma (conducciones eléctricas, de gas, de agua, de saneamiento, actividades colindantes, etc.), puesto que la actuación sobre ellos o en sus inmediaciones puede ser fuente generadora de nuevos riesgos.
Dichos servicios afectados adquieren relevancia por dos razones básicas:

- Las actividades de actuación de corte, desvío o supresión de los mencionados servicios suelen venir condicionadas por la gestión de entidades importantes, cuyos medios y métodos suelen estar normalizados de manera que son impuestos a las obras sin poder actuar directamente sobre estas.
- Las medidas que se adopten para trabajar en inmediaciones o sobre los propios servicios deben ser contrastadas y aprobadas por las compañías propietarias de las mismas.

Por ello, resulta básica y fundamental la tarea de localización e identificación de los servicios existentes, muy especialmente los referidos a líneas aéreas de suministro eléctrico y redes de distribución de gas, ya que la existencia de los mismos puede condicionar significativamente los trabajos y la acciones de implantación de la obra, y que de no tenerse en cuenta pueden resultar fuentes seguras de situaciones de riesgo.
Además, los tipos de equipos y materiales que pueden utilizarse durante la ejecución de los trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas aéreas en tensión o canalizaciones subterráneas o líneas soterradas, pueden aumentar el riesgo de accidente. En este sentido, en la tabla que se muestra a continuación se detalla una relación, no exhaustiva, de equipos y materiales que pueden agravar dicho riesgo:

Lista no exhaustiva de equipos y materiales que pueden aumentar el riesgo de accidente por interferencia con servicios afectados		
En los trabajos realizados en proximidad de líneas eléctricas aéreas.	MÁQUINAS Y VEHÍCULOS.	Grúas torre. Grúas móviles. Palas excavadoras. Camiones con volquete, polipastos o similares. Plataformas elevadoras. Brazos hidráulicos elevadores.
	OTROS EQUIPOS DE TRABAJO.	Escaleras extensibles. Escaleras de mano. Andamios metálicos.
	MATERIALES.	Tubos y perfiles metálicos. Cables y alambres. Árboles, ramas y madera húmeda.
En los trabajos realizados en proximidad de cables eléctricos subterráneos, canalizaciones de gas, etc.	MÁQUINAS Y OTROS EQUIPOS DE TRABAJO.	Máquinas excavadoras. Máquinas perforadoras. Martillos neumáticos.

Tomando como base lo anterior, en esta Sección se indican las condiciones de seguridad y salud que son necesarias considerar antes del comienzo de la obra en relación con la identificación de los referidos servicios afectados, la correspondiente comunicación a la compañía suministradora y la aplicación de las soluciones pertinentes tales como, por ejemplo, cortes de suministros, desvíos, distancias de seguridad, señalización y protección, etc. También, se determinan las condiciones de seguridad respecto a servidumbres de edificios colindantes.

1.5.6.2 Ámbito de aplicación

El contenido de esta Sección está referido a la localización de los servicios afectados por la obra o que pudieran afectar a esta con el fin de planificar y llevar a cabo las medidas de seguridad y salud más adecuadas. Las especificaciones dispuestas en esta Sección no deben tratarse aisladamente, sino que éstas se han de tener en cuenta de forma complementaria a aquellas especificaciones contempladas en la parte general de este Documento Básico.
No se contemplan en esta Sección:

- Las acciones en instalaciones en servicio en obra civil.

1.5.6.3 Máquinas, equipos de trabajo y productos más utilizados

En la siguiente tabla se muestra una lista, no exhaustiva, de los equipos de trabajo más utilizados durante la ejecución de los trabajos relacionados con esta Sección de "Servicios afectados".

Equipos de trabajo		
Máquinas y equipos principales	**Medios auxiliares**	**Otros**
		Detector de cables eléctricos Georadar Pértiga aislante Malla tipo "stopper" Cintas o banderolas de color rojo o sistemas similares de acotamiento y delimitación Señales de peligro e indicadores de altura máxima Pórticos de seguridad Redes Vainas y caperuzas aislantes

1.5.6.4 Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico

Además de considerar las referencias normativas indicadas en el apartado III del presente Documento Básico (DB), también se deben tener en cuenta, de forma complementaria, aquellas referencias normativas que son de aplicación específica a esta Sección PRL-IM3 y que se detallan a continuación:
Real Decreto 1627/1997, por el que se estable class="tabla1"cen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y su Guía Técnica elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

10. Instalaciones de distribución de energía.	Apartado Apartado c	b

Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

ANEXO V. TRABAJOS EN PROXIMIDAD
B. Disposiciones particulares
B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.
Apartado 1.
Apartado 2.
Apartado 3.

Otras normas y documentos de referencia:

Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Normas UNE-EN 61243-1 (1998) y UNE-EN 61243-1, para detectores de tensión de tipo capacitivo.

Normas UNE-EN 61243-2 (1998) y UNE-EN 61243-2/A1 (2001) para detectores de tensión de tipo resistivo.

Norma UNE-EN 61243-3, para detectores de tensión para baja tensión bipolares.

Norma UNE-EN 60832: 1998.- Pértigas aislantes y herramientas para cabezal universal para trabajos en tensión.

Norma UNE 21 731 191.- Pértigas aislantes y herramientas para cabezal universal para trabajos en tensión.

Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas (INSHT).

1.5.6.5 Riesgos y factores de riesgos a considerar

De forma específica, y como complemento a los riesgos indicados en la parte general (epígrafe 1 del apartado V) de este DB-PRL-IM, han de considerarse, además, los siguientes riesgos por la especial importancia que adquieren en la presente Sección PRL-IM3:

1.5.6.5.1 Relacionados con la seguridad

Factor de riesgo	Fuente potencial generadora del riesgo
Contactos eléctricos directos e indirectos.	Trabajos ejecutados en proximidad de líneas eléctricas aéreas (contacto directo o por arco). Trabajos sobre líneas eléctricas enterradas.
Intoxicación , asfixia, o explosión, por gases tóxicos o explosivos.	Trabajos sobre canalizaciones de gas enterradas.
Emanaciones tóxicas, vibraciones, etc.	Actividades industriales colindantes a la obra.

1.5.6.6 Acciones o medidas preventivas

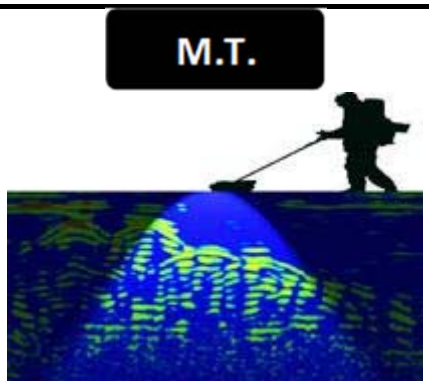
1.5.6.6.1 Estudios preliminares

Previamente al inicio de los trabajos de la obra, es esencial considerar los siguientes aspectos relacionados con los "servicios afectados":

1. Identificar los servicios públicos que puedan afectar de una forma directa o indirecta al desarrollo de los trabajos propios de la obra. En especial, conducciones:
    a. Eléctricas (aéreas o enterradas).
    b. De gas.
    c. De agua.
    d. De saneamiento.
    e. De telecomunicación.
2. Para ello, se debe recabar y solicitar toda la información precisa que, sobre la parcela, puedan aportar las compañías suministradoras de los distintos servicios, así como el propio Ayuntamiento con el fin de garantizar la localización exacta de los mismos y las características de sus instalaciones.
3. En el caso de que no se cuente con información precisa (localización y características) sobre los servicios afectados que pudieran existir en la zona de actuación, es preciso realizar una prospección del subsuelo mediante la utilización de equipos manuales de detección (para profundidades de hasta 7 m aproximadamente), georadares (para profundidades superiores a 7 m), o equipos similares, con el fin de localizar conducciones enterradas.



Detector de cables eléctricos. Equipos concebidos para preparar de forma óptima una obra e identificar con antelación el paso de tuberías y cables eléctricos enterrados.



Georadar.
El georadar es un equipo de investigación geofísica no intrusivo que, mediante un sistema de emisión-recepción de ondas electromagnéticas, permite diferenciar los distintos tipos de materiales que se encuentran en el subsuelo a partir de las características electromagnéticas de estos. Este método resulta muy útil para posicionar y determinar la profundidad de las diferentes estructuras que se pueden encontrar enterradas en el subsuelo tales como, por ejemplo, tuberías, cables, colectores, minas, cavidades, etc.

4. Una vez identificada o localizada la red correspondiente, esta ha de señalizarse marcando su dirección, trazado, y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad. En este sentido, se tienen que colocar carteles visibles que adviertan del peligro, así como las protecciones correspondientes.
5. En cualquier caso, se debe comunicar a la/s compañía/s propietarias del/los servicio/s correspondiente/s la identificación de los mismos, así como la solicitud de desvío, corte o descarga.

1.5.6.7 Consideraciones previas

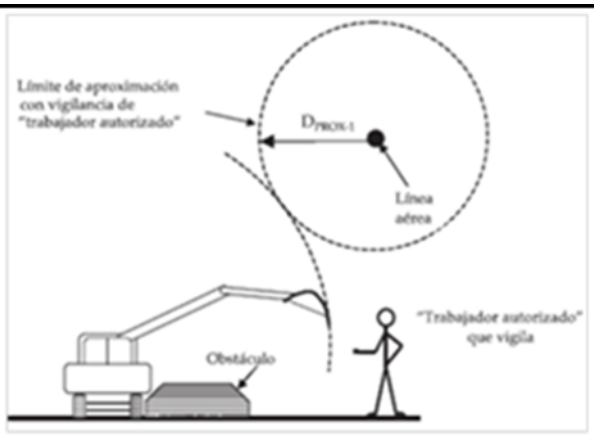
1.5.6.7.1 Definiciones

Trabajo en proximidad	Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.
Zona de proximidad	Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última, bien sea con una parte de su cuerpo con las herramientas, equipos o dispositivos que manipula. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo, eléctrico la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla anterior
Zona de peligro o zona de trabajos en tensión	Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla "Distancias límite de las zonas de trabajo" que se muestra en el punto 6.2.2 sobre líneas eléctricas aéreas.
DPEL	Límite que han de ser respetados cuando se realizan trabajos en tensión o en proximidad por parte de los "trabajadores autorizado" o "cualificados" u otros trabajadores bajo la vigilancia de ellos.
DPROX	Límites que han de ser respetados durante los trabajos realizados por cualquier trabajador que no sea «trabajador autorizado»
Trabajador autorizado:	Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos estable class="tabla1"cidos en el citado real decreto.
Trabajador cualificado	Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
D PEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

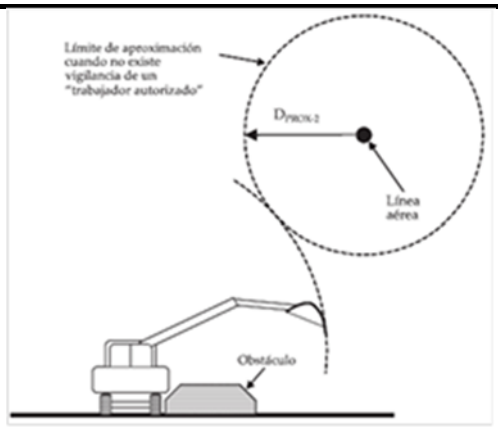
1.5.6.7.2 Sobre líneas eléctricas aéreas.

1. Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las inmediaciones de la zona de trabajo y no sea posible su corte, desvío o descarga previa, se ha de realizar un estudio previo de la situación con el fin de llevar a cabo eficazmente las medidas preventivas correspondientes. En este estudio se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:
    a. El proceso de trabajo previsto, así como las máquinas y los medios auxiliares que se vayan a utilizar.
    b. Los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que pueden entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro (riesgo de arco eléctrico), así como las oscilaciones de las cargas y de otros elementos que se manipulen.
    c. La altura a la que se encuentra la línea eléctrica de alta tensión sobre el terreno, así como las distancias existentes entre cables. Para su medición se han de utilizar aparatos de medida por ultrasonidos que indican distancias hasta una altura de 23 metros, o sistemas similares.
    d. El empleo de planos a escala, suficientemente precisos, tanto de la zona de trabajo, como de los equipos y máquinas.
2. Tomando como base lo anterior, se tienen que considerar unas distancias mínimas de seguridad medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.
3. En general, en los trabajos ejecutados en proximidad de líneas eléctricas aéreas en los que se empleen máquinas, equipos o materiales que pueden aumentar el riesgo de accidente, se debe asegurar que en ningún momento se invade la zona de peligro (DPEL). En este sentido, es recomendable que no se sobrepase el límite DPROX-1 en aquellos trabajos que se han de realizar con vigilancia de "trabajador autorizado", o el límite DPROX-2 cuando no existe vigilancia de "trabajador autorizado".

Límite de aproximación con vigilancia de "trabajador autorizado"- DPROX-1



Límite de aproximación cuando no existe vigilancia de "trabajador autorizado"- DPROX-2



4. En los casos en los que no se interponga una barrera física que garantice la protección de los trabajadores frente al riesgo de arco eléctrico o contacto directo con el elemento en tensión, las distancias mínimas de seguridad que se deben mantener vienen dadas por la intensidad y se representan en la siguiente tabla:

Distancias límite de las zonas de trabajo según el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300

30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700
NOTA: las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.				

5. Además de lo anterior y si ello fuera necesario, se deben estable class="tabla1"cer las restricciones correspondientes a la utilización de materiales tales como, por ejemplo, escaleras de mano u objetos metálicos de gran longitud. Asimismo han de tenerse en cuenta los movimientos incontrolados de cables o alambres que pueden entrar en contacto con elementos en tensión.

1.5.6.7.3 Sobre conducciones o redes enterradas

1. Cuando se conozca o se haya identificado la existencia de conducciones y redes subterráneas de gas, agua, o electricidad, que pudieran afectar a la ejecución de la obra, y no sea posible el corte o desvío de las mismas, se ha de realizar un estudio previo de la situación con el fin de llevar a cabo eficazmente las medidas preventivas correspondientes. En este estudio se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:
    a. El proceso de trabajo previsto, así como las máquinas y los medios auxiliares que se vayan a utilizar.
    b. Los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que pueden entrar en contacto con los elementos enterrados.
    c. El empleo de planos a escala, suficientemente precisos, tanto de la zona de trabajo, como de los equipos y máquinas.
    d. La posible utilización de aplicaciones informáticas de diseño para el análisis.
2. Además de lo anterior y si ello fuera necesario, se deben estable class="tabla1"cer las restricciones correspondientes a la utilización de materiales o herramientas tales como, por ejemplo, objetos metálicos, herramientas punzantes, etc.

1.5.6.7.4 Sobre otras afecciones

No hay que olvidar la influencia que puede tener en la ejecución de la obra las actividades colindantes a la misma. En este sentido, merecen una mención especial las actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y que pueden ser nocivas, insalubres o peligrosas para la seguridad y salud de los trabajadores de la misma. Respecto a estas actividades se deben considerar los siguientes aspectos:

a. Si se trabaja en las proximidades de instalaciones industriales que pueden ser origen de emanaciones tóxicas, se ha de solicitar a la empresa responsable de estas instalaciones su plan de emergencia y actuación ante una eventual fuga.
b. Tener en cuenta las vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos derivados de actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo de la obra, y que puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores de forma directa o indirecta en el desarrollo de sus trabajos.
c. En el caso de que se encuentren restos de metralla o munición, siempre se deben considerar éstos como no detonados. Se ha de avisar de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

1.5.6.7.5 Acciones organizativas

1. En todo caso, se debe proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en relación con todos aquellos aspectos relacionados con los servicios afectados que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores.
2. En el caso de que se hayan identificado instalaciones en servicio que pudieran afectar o verse afectadas por los trabajos a realizar en la obra, se han de organizar los trabajos de forma que:
    a. Se proceda a aplicar la solución definida por la empresa suministradora del correspondiente servicio en lo que a cortes, desvíos o distancias de seguridad de trabajo se refiere.
    b. Se posibilite el desvío o protección de las conducciones o redes de servicio, o de cualquier otro tipo de instalaciones; así como la correcta señalización de los mismos.

3. En este sentido y previo al inicio de las tareas, se tiene que estable class="tabla1"cer un programa de trabajo específico que considere, entre otras acciones, las siguientes:
    a. Un proceso que en todo momento garantice una máxima precaución en el desarrollo de los trabajos aunque la información disponible no prevea la existencia de servicios.
    b. La definición de un programa de actuación para afrontar las posibles incidencias que puedan afectar al desarrollo de la obra ante la aparición de servicios no identificados o detectados previamente (conducciones subterráneas, depósitos enterrados, etc.).
    c. La determinación de las medidas preventivas que se deben adoptar en cada caso, entre las que se han de incluir procedimientos de trabajo seguro con las debidas instrucciones para los trabajadores afectados.
4. Con carácter específico, se deben considerar, a su vez, las especificaciones particulares que, al respecto, se estable class="tabla1"zcan en cada una de las secciones de este DB.

1.5.5.7.6 Actuaciones preventivas, delimitación, protección y señalización de las zonas de trabajo

Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas

El riesgo de accidente eléctrico en los trabajos realizados en proximidad de instalaciones eléctricas aéreas en tensión puede verse aumentado considerablemente cuando se manipulan elementos de gran longitud tales como, por ejemplo, perfiles o tubos metálicos, o cuando se utilizan equipos de trabajo tales como, por ejemplo, escaleras, grúas y vehículos con brazos articulados o prolongaciones de longitud suficiente como para entrar en zonas de peligro o en contacto con dichas líneas eléctricas aéreas.

Actuaciones previas

Una vez que se ha realizado el estudio preliminar de situación y se ha definido el proceso de actuación correspondiente, en la puesta en práctica de este proceso se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se han de estable class="tabla1"cer las distancias de proximidad y de seguridad que se hayan decidido tras el estudio preliminar, así como la delimitación o restricción de los movimientos o desplazamientos de las máquinas, el aislamiento de conductores, obstáculos y resguardos de línea, etc.
    a. Antes de iniciar los trabajos en proximidad, es preciso determinar y confirmar su viabilidad por:
    b. Un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión.
    c. Un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión.
2. Cualquier trabajo que se tenga que realizar en la zona de proximidad, y las medidas adaptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores, debe ser ejecutado por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos. Sin embargo, dicha vigilancia no es exigible para trabajos que se desarrollen en baja tensión.

Representación gráfica zona de peligro y DPEL



Representación gráfica zona de peligro, DPEL, DPROX-1 y DPROX-2



Medidas complementarias de prevención y de protección de la zona

En aquellos casos en los que, tras la solicitud de descarga o desvío de la línea eléctrica a la propia compañía, no pueda procederse a la misma, se deben adoptar, previo análisis detallado, alguna de las siguientes medidas de protección:

1. Aislamiento de conductores:
    a. Reducir al máximo el número de elementos que permanezcan en tensión. Para ello, se han de utilizar: envolventes o protectores aislantes.
    b. En el caso de líneas de baja tensión es posible aislar los conductores:
    c. Mediante vainas y caperuzas aislantes.
    d. Sustituyéndolos por conductores aislados de 1000 V de tensión nominal.

e. Cuando la colocación de dichos elementos se realice en tensión, esta debe ser llevada a cabo por personal especializado bajo vigilancia del Jefe del trabajo. Asimismo se han de utilizar guantes aislantes y cascos de seguridad.

f. En el caso de líneas de alta tensión, se pueden sustituir los conductores desnudos por otros aislados en el tramo afectado.

g. La adopción de cualquiera de estas medidas debe estar condicionada a la autorización de la compañía propietaria de la línea eléctrica, quien además se ha de encargar de llevarlas a cabo.

h. Esta medida de aislamiento no implica que los elementos de altura puedan estable class="tabla1"cer contacto con los conductores aislados, el cual igualmente ha de evitarse puesto que las máquinas podrían dañar el aislamiento o derribar la línea por impacto. Dicha medida únicamente permite que sea invadida la zona de prohibición de la línea o se produzcan contactos accidentales cuando se trate de elementos de altura movidos a mano.

i. Sin embargo, la referida medida no tendrá sentido frente a elementos de altura motorizados, salvo posibles excepciones en las que pueda justificarse la imposibilidad o inocuidad del contacto.

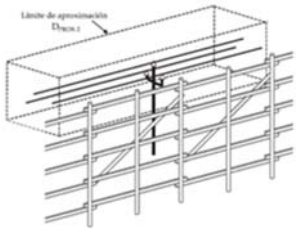
2. Instalación de resguardos en torno a la línea eléctrica (apantallamientos):

a. En algunos casos, durante la realización de determinadas maniobras con máquinas, no se puede garantizar la distancia de seguridad por lo que se han de colocar obstáculos que suministren una protección eficaz. Estos obstáculos se tienen que instalar conforme a lo especificado por la compañía suministradora después de realizar el corte de corriente en la línea correspondiente.

b. Los obstáculos pueden ser: paneles de rejilla, andamiajes de madera, redes, etc. Además:

Su resistencia estructural debe estar justificada para hipótesis de viento e impacto. Si es preciso, se han de arriostrar con el objeto de impedir un posible abatimiento sobre la línea.

- En el caso de que dichos obstáculos tengan partes metálicas, éstas deben estar puestas a tierra.
- Ejemplos de apantallamientos en trabajos realizados en proximidad de líneas eléctricas aéreas



Sistemas de protección para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas (apan tallamientos)

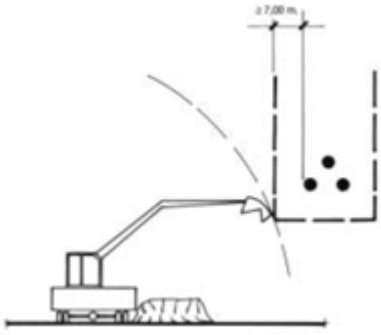
3. Instalación de obstáculos en el área de trabajo:

a. Con el fin de reducir la zona de alcance de la máquina, vehículo, etc., se pueden colocar obstáculos en el terreno que limiten la movilidad de dichos equipos e impidan que puedan invadir la zona de prohibición de la línea.

b. Los mencionados obstáculos se deben dimensionar de acuerdo con las características del elemento móvil correspondiente de forma que no puedan ser rebasados inadvertidamente por descuido del operador. Estos obstáculos pueden ser: parterres, vallas, terraplenes, etc.

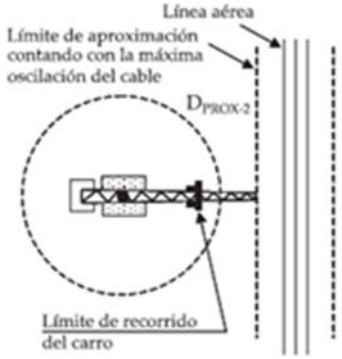
c. Cuando sea completamente imprescindible el acercamiento de una parte de la máquina a una distancia de la línea eléctrica inferior a la de seguridad, se ha de cubrir dicha parte con una manta aislante adecuada al voltaje de la línea y se debe trabajar bajo supervisión continua. Para el manejo de cargas, se tienen que utilizar eslingas aislantes.

Colocación de obstáculo en el área de trabajo de la máquina.



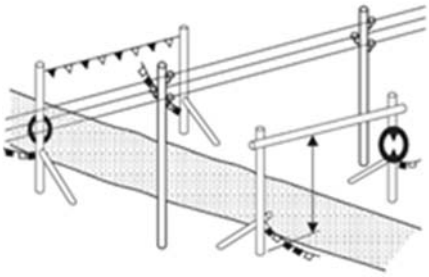
4. Instalación de dispositivos de seguridad en el equipo:
    a. Con el fin de lograr el control del riesgo eléctrico generado en aquellas situaciones en las que los equipos pueden alcanzar la zona de peligro o los elementos en tensión como consecuencia de una falsa maniobra, se pueden adoptar medidas encaminadas a restringir los movimientos de las partes móviles de las máquinas mediante la instalación de unos dispositivos en las mismas que limiten la amplitud del movimiento de dichas partes móviles.
    b. En cualquier caso, estos trabajos requieren una vigilancia continuada por parte del «trabajador autorizado» de forma que se controle, en todo momento, las operaciones críticas y, de este modo, anticipar las situaciones de riesgo con el objeto de advertir de ello al operador que realiza la maniobra.

Límite de recorrido del carro de la pluma de una grúa.



5. Instalación de pórticos de seguridad:
    a. En el caso de que algunos de los equipos utilizados en la obra tengan que circular bajo el tendido eléctrico aéreo en tensión, es recomendable proceder a la instalación de pórticos de seguridad limitadores de altura adecuadamente señalizados.

Sistemas de protección de líneas eléctricas aéreas en zonas de paso mediante pórtico de seguridad y señalización.





6. Señalización y balizamiento de la zona afectada:
    a. Dicha señalización se debe efectuar mediante:
        - Malla tipo "stopper", cintas o banderolas de color rojo, o sistemas similares de acotamiento y delimitación.
        - Señales de peligro e indicadores de altura máxima de forma previa a la entrada en las zonas de DPROX (Distancia a la zona de proximidad) o DPEL (Distancia a la zona de peligro).
        - Alumbrado de señalización para trabajos nocturnos.
    b. Esta medida deberá adoptarse obligatoriamente cuando:
        - El trabajo se realice bajo supervisión permanente y no exista ninguna medida de prevención que evite el riesgo de contacto como ocurre, por ejemplo, en los casos en los que se lleven a cabo trabajos ocasionales. En estos casos se ha de delimitar, como mínimo, la zona de peligro de la línea.
        - El trabajo se realice sin supervisión permanente y no exista ninguna medida de prevención que evite el riesgo de contacto como ocurre, por ejemplo, en los casos en los que se realicen trabajos ocasionales o temporales con elementos de altura movidos a mano. En estos casos se tiene que delimitar la zona de seguridad del elemento sobre el terreno.
    c. Cuando se hayan adoptado medidas de prevención con el fin de evitar la posibilidad de contacto, la referida medida de señalización y balizamiento tendrá un carácter complementario. En este caso, se pueden señalizar:
        - La zona de peligro (DPEL) o de proximidad (DPROX) de la línea.
        - Las líneas eléctricas aisladas.
        - Las vallas, terraplenes, resguardos, etc.
        - Etc.
    d. También deben señalizarse y balizarse los cruces de caminos de servicio de obra con líneas eléctricas aéreas en los casos que los se transite bajo éstas. Para ello, se ha de recurrir a alguna de las siguientes medidas:
        - Señalización previa en el recorrido del gálibo de altura.
        - Limitación del paso lateral por los pórticos de forma que se obligue al paso por debajo de los mismos.

Trabajos sin tensión

1. Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, y la reposición posterior de la misma, las deben realizar:
    a. Trabajadores autorizados en el caso de instalaciones de baja tensión.
    b. Trabajadores cualificados cuando se trate de instalaciones de alta tensión.

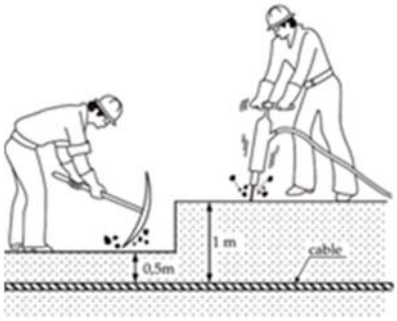
2. Para suprimir la tensión, una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razonas esenciales para hacerlo de otra forma, se ha de seguir el proceso que se describe a continuación y que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:
    c. Desconectar.
    d. Prevenir cualquier posible realimentación (bloqueo del mecanismo de maniobra y colocación de señalización).
    e. Verificar la ausencia de tensión.
    f. Poner a tierra y en cortocircuito (en el caso de instalaciones de baja tensión, esta etapa se llevará a cabo cuando por inducción, o por otras razones, estas puedan ponerse accidentalmente en tensión).
    g. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y estable class="tabla1"cer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
3. Hasta que no se hayan completado las cinco etapas mencionadas no se puede autorizar el inicio del trabajo sin tensión y, por lo tanto, se debe considerar en tensión la parte de la instalación afectada.

Trabajos afectados por conducciones enterradas

Una vez realizado el estudio preliminar de situación y se ha definido el proceso de actuación correspondiente, en la puesta en práctica de este proceso se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Todos los servicios identificados deben quedar marcados en el terreno mediante un sistema que perdure durante la realización de la excavación en las zonas afectadas. En este sentido, se tiene que anotar la profundidad exacta a la que se encuentran las conducciones detectadas, además de protegerlas de las eventuales sobrecargas que se puedan producir como consecuencia de la circulación de vehículos pesados.
2. En los trabajos de excavación sobre dichas conducciones, se debe garantizar que la realización de los mismos se ejecutan con: máquina hasta una distancia aproximada de 1 metro, con martillo neumático hasta 0,50 metros, y a mano (con herramientas aislantes) hasta descubrir la canalización.

Excavación y límites de distancia de trabajo con martillo neumático y herramienta manual.



3. En el caso de canalizaciones eléctricas, se debe procurar dejar la zona sin tensión. Si esto no es posible y hay que trabajar con tensión, se han de recabar las recomendaciones pertinentes de la compañía suministradora y que un técnico de la misma controle los referidos trabajos de excavación, debiendo eliminar los reenganches de los relés de protección de la red.
4. Si se tienen que manipular los cables eléctricos ya descubiertos, se deben emplear pértigas y herramientas aislantes.
5. En el caso de que durante el desarrollo de los trabajos se detecten servicios enterrados no identificados previamente, se ha de atender a lo descrito en la siguiente tabla:

Criterios básicos de actuación ante diversos casos relacionados con servicios afectados enterrados no identificados previamente

IDENTIFICACION DE RED O CONDUCCION	CONTACTO ELÉCTRICO, CAÍDA DE LÍNEA O ROTURA DE CONDUCCIÓN DE GAS
Paralización de trabajo. Comunicar a la compañía suministradora. Esperar respuesta de la compañía respecto al plan de acciones a adoptar. Aplicar acciones y subsanar incidencia.	Paralizar trabajos. Desalojar la zona. Aplicar lo dispuesto en el plan de emergencias estable class="tabla1"cido. Comunicar a la compañía suministradora afectada.

Pértiga aislante.



Pértiga aislante
Estos equipos están diseñados para permitir al trabajador efectuar su tarea sin tener que aproximarse o entrar en contacto con las partes activas de la instalación.
Además de aumentar la resistencia de contacto y dificultar el paso de corriente eléctrica, sus dimensiones ayudan a mantener una distancia adecuada para evitar los arcos eléctricos. Suelen ser extensibles y estar dotadas de una empuñadura, o, en su defecto, de unas marcas que indican el jugar a partir del cual no se debe colocar nunca las manos. El otro extremo puede ir equipado con diversos útiles, normalmente intercambiables, que se diseñan de manera que permitan realizar trabajos específicos tales como cambio de fusibles, conexión de tomas de tierra, etc.



6.5. Equipos de protección individual

Además de considerar los equipos de protección individual (EPI) indicados en el apartado V de la parte genérica de este Documento Básico DB-PRL-IM, también se deben tener en cuenta, con carácter específico para esta actividad, y a modo orientativo, los EPI que se detallan en la tabla siguiente:

Relación orientativa de equipos de protección individual

Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Contactos eléctricos directos e indirectos.	Operadores de máquinas. General.		Casco dieléctrico, guantes dieléctricos.
Inhalación de gases tóxicos.	General.		Protección respiratoria frente a agentes tóxicos.

Formación e información

1. Los trabajadores de esta actividad relacionada con "servicios afectados" deben acreditar una capacitación y formación adecuada a la misma, así como un nivel de formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuado a la normativa vigente y puesto de trabajo.
2. Se ha de facilitar a dichos trabajadores toda la información precisa y necesaria que les permita disponer de un adecuado conocimiento sobre la existencia y ubicación de posibles servicios aéreos y subterráneos en el solar o recinto de la obra.
3. Asimismo, los trabajadores que deban manejar o conducir las máquinas o equipos han de recibir la formación necesaria y adecuada para trabajar en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión u otras conducciones. Antes de comenzar los trabajos, estos trabajadores deben ser informados de: los riesgos laborales existentes en la zona, los límites de la operación, la señalización, el modo de proceder en caso de accidente, así como de las restantes medidas preventivas que se tengan que llevar a cabo.

Otros servicios afectados:

El contratista de manera previa a la inicio de los trabajos, en el PSS de la obra propondrá las soluciones técnicas en materia preventiva para evitar los posibles riesgos generados por el resto de servicios afectados. P. ej. Tratamiento de la afección a paradas de guaguas y paso para terceros,… todo ello de acuerdo a sus medios y medidas propuestas.

1.5.7 HIPÓTESIS DE CÁLCULO ADOPTADAS EN ESTE ESS

Para la realización de ESS se ha considerado diferentes hipótesis, las cuales se recogen en los apartados siguientes.

1.5.7.1 GENERALES

Los trabajos se realizaran en el margen derecho e izquierdo de la carretera y no será preciso cortar la vía en su totalidad. Se podrá realizar este tipo de trabajos en horario diurno, cortando para ello como máximo un carril de circulación, manteniendo el otro en servicio, y garantizando la circulación alterna mediante el uso de los medios adecuados de señalización.

1.5.7.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Para la determinación de la cantidad de Equipos de Protección Individual se ha establecido una serie de hipótesis de cálculo, desglosada de la siguiente forma.

EPIS DE CARÁCTER GENERAL:

En función de los datos facilitados se establecen las siguientes hipótesis para el cálculo de los EPIs de carácter general (Casco, chaleco, botas).

DATO = "NÚMERO DE TRABAJADORES TOTALES":

En caso en el que se facilite el número total de trabajadores, se dotará de la medición necesaria de los EPI necesarios para satisfacer la demanda total de estos.

DATO = "NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES SIMULTÁNEOS EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LA OBRA":

El número máximo de trabajadores se toma como base para el cálculo y dimensionamiento de los equipos de protección y con las instalaciones de higiene y bienestar.

En este caso, se facilita el número máximo de trabajadores simultáneos en obra, por lo que se deduce que el número variará en función de las unidades de obras a realizar, su especificidad y la tipología de obra. Por ello, es necesario establecer la metodología de cálculo para determinar el número total de trabajadores con el objeto de prever la demanda de EPIs.

Generalmente, en los casos en los que la obra necesite un alto grado de especificidad, el número de personal fijo será menor que en una obra en la que el grado de especialización sea bajo.

Por lo tanto, en función de la tipología, se establecerá un porcentaje de personal fijo aplicándole un coeficiente de mayoración al dato dado (Número máximo de trabajadores simultáneos), que variará entre el 1,0 y el 1,8.

El valor 1,0 se adoptará para obras donde el número máximo de trabajadores corresponda al número total, mientras que el valor 1,8 se adoptará en obras con un alto grado de variabilidad de personal.

Si el contratista prevé modifcación en el número máximo propuesto de trabajdores deberá justificarlo técnica y documentalmente adecuando la dotación de los citados elementos en Plan de Seguridad y Salud elaborado por este.

EPIS DE CARÁCTER ESPECÍFICOS:

CASO 1 - EPIS EN ALTURA:

De forma general, se dispondrá dos arneses por línea de vida ya que el número máximo de trabajadores permitidos por línea de vida normalmente es igual a dos. Además, cada arnés irá acompañado, generalmente, de un absorbedor de energía y un equipo de amarre. Asimismo, el número de conectores será igual a 3 por equipo de amarre.

CASO 2 - EPIS PARA SOLDADURA:

Se supondrá que en caso de soldadura, se dotará de EPIS al número de trabajadores que se encarguen de la soldadura, esto es careta, guantes específicos, monos de trabajo de soldadura, etc.

1.5.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (EPC)

Para la determinación de la cantidad de Equipos de Protección Colectiva se ha establecido algunas hipótesis de cálculo, desglosadas de la siguiente forma.

CASO 1 - LINEAS DE VIDA:

Dado que la longitud habitual de la línea de vida es de 20 metros, hemos de suponer tramos múltiplos de esta longitud, es decir 20, 40, 60, etc.

Para conocer el número de tramos tan sólo hay que dividir el tramo total sometido a riesgo de caída en altura entre la longitud de líneas de vida disponibles para su instalación.

Los anclajes de las líneas de vida (795/96) también serán testados bajo la propia norma 795/96.

1.5.7.4 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general.
Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1) Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
2) Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
3) Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
4) Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
5) Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

Cálculo necesidades de inst. HYB		***Nº Max. Trab.***
		4
hito	***legal***	***total***
Superficie de vestuario/ aseo	2,00 m²/ trabajador	8 m²
Nº de módulos necesarios	25 m²/modulo	1
Nº de retretes:	1 retrete/ 25 trabajadores	1
Nº de lavabos:	1 lavavo/10 trabajadores	1
Nº de duchas:	1ducha/10 trabajadores	1
Superficie de comedor	2,00 m²/ trabajador	8 m²
Nº de modulos necesarios comedor	25 m²/modulo	1

1.5.7.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

CONOS

Cuando no existan riesgos de caída o supresión de barreras, se dispondrán conos para la delimitación de la zona de trabajo, cuya separación variará en función de la velocidad y tipología de la vía.

Para el cálculo del número conos y su colocación se ha seguido el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" del Cabildo.

NEW JERSEYS

Se dispondrán barreras tipo "New Jersey" cuando existan riesgos de caída o supresión de barreras de seguridad existentes en la zona de actuación, de forma que éstas cubran y/o protejan la totalidad de la misma. A su vez, si se retira la protección

existente (barrera de seguridadbionda, malecones, muros,…) se balizará dicha retirada mediante barreras de "New Jersey" de hormigón.

En cualquier casos, se determinará el número de barreras "New Jersey" dividiendo la longitud total del tramo a proteger aumentada 20 metros (10 por cada lado) entre la longitud de la "New Jersey".

1.5.7.6 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y AFECCIÓN AL TRÁFICO

1.5.7.6.1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo de señalización de obras con la finalidad de adaptar la normativa nacional existente, a la especial orografía de las carreteras de la Isla de Gran Canaria, y en especial al tramo de carretera en estudio. Su trazado sinuoso fuera de la norma de trazado, con numerosas curvas, ancho de la calzada frecuentemente muy limitado, etc., hacen que las velocidades de circulación sean menores, muy inferiores a las genérica de este tipo de vía, y el espacio, para las actividades de la obra y señalización, ocupe en la mayoría de los casos un carril, siendo necesario regular el tráfico alternativamente.

Es de vital importancia la señalización de obras en cuanto a disposición, colocación, balizamiento, etc., para poder alcanzar un alto nivel de seguridad en el tráfico que evite que se produzcan accidentes de circulación o atropellos de trabajadores, estableciéndose en este anejo las condiciones y requerimientos encaminados a evitarlos.

1.5.7.6.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente anejo será de aplicación a las obras que se desarrollen en la carretera, tanto obras fijas, discontinuas, de mantenimiento y las que se desplazan continuamente como pueden ser labores de desbroce, pintado de marcas viales, etc, incluso obras que se realicen en la proximidad de la carretera sin ocupar directamente ésta.

Este anejo no sustituye a la normativa existente de señalización de obras, sino que la complementa y adapta a ciertas situaciones locales, por lo que dada la alta casuística de obras y diferentes condiciones es necesario estudiar para cada ocasión la señalización y balizamiento más adecuados, que será en todo caso propuesta por el contratista y aceptada por el director de la obra.

1.5.7.6.3 SEÑALIZACIÓN

A. Operarios

Con el fin de que los operarios que realizan trabajos en la calzada sean vistos con mayor antelación por parte de los conductores, se protegerán en todo momento con ropa de alta visibilidad, de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes, tanto para trabajos diurnos como nocturnos, incluida en caso de lluvia la ropa impermeable.

B. Máquinas y vehículos.

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen para trabajos en la calzada sean de color blanco, amarillo o naranja, en especial las destinadas a señalización móvil. Y llevarán en todo momento la luz de posición encendida.

Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 W en el caso de luz giratoria y de 1,5 Julios en el caso de luz intermitente.

En los ejemplos figuran algunas señales que tienen que llevar los vehículos que hacen funciones de señalización móvil: camiones, máquinas de pintado, tractores de desbroce, etc, según el caso. Estas señales serán las clasificadas como "grandes", es decir la TP 135 cm de lado y las TR 90 cm de diámetro (la TR-6, 90 cm de lado).

C. Señales.

Debido a las características de las carreteras en este tramo de vía, que es de ancho limitado, el trazado con numerosas curvas, etc. se prevé que las señales TP-18 y TP-17ª llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y

dispuestas en cada uno de los vértices del triángulo. Las luces serán de ø>200 mm con intensidad mínima de iluminación de 900 candelas en servicio nocturno y de 3000 en diurno.

Todas las señales serán retroreflectantes con nivel 2 y estarán en perfecto estado de conservación y limpieza.

Las dimensiones de las señales utilizadas en señalización fija son de tamaño "normal" según la clasificación de la Norma 8.3 I.C., es decir las TP 90 cm de lado y las TR 60 cm de diámetro (la TR-6, 60 cm de lado).

La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad del tráfico, falta de visibilidad o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes.

La señal TP-18 puede complementarse con una placa indicadora de la longitud de la obra.

En los ejemplos se considera, tanto la señalización de preaviso para advertir a los usuarios de la proximidad de una obra en la carretera, como pueda ser el pintado de marcas viales, como la señalización de posición colocada en el entorno inmediato de la obra.

D. Balizamiento.

Los elementos de balizamiento a utilizar son los previstos en el catálogo de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. en cuanto a paneles direccionales, balizas de borde, conos o piquetes, barreras de protección, etc, debiendo estar siempre en perfecto estado de conservación y limpieza, con altas propiedades reflectantes.

Los conos serán de 70 cms de altura.

Para los cortes totales de carretera no se utilizarán paneles direccionales sino el panel de zona excluida al tráfico (TB-5).

Se colocará balizamiento adecuado siempre que existan zonas vedadas a la circulación, se dispongan carriles provisionales o se ocupe parcialmente la calzada, reforzando la visibilidad de los paneles direccionales (tipo TB-2) con luz ámbar intermitente (TL-2) cuando las condiciones de visibilidad así lo aconsejen.

Para regular el tráfico manualmente los señalistas utilizarán los discos luminosos TL-5 y TL-6, recurriendo a banderola roja en caso de retenciones.

1.5.7.6.4 VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN Y LIMITADA

Las distancias entre señales y línea de detención determinadas en los ejemplos, dadas por un margen entre distancia mínima y máxima, están dimensionadas a las velocidades de aproximación del tipo de carreteras previstas con trazado de montaña o trazado sinuoso, con velocidades habituales de circulación de 50 Km/h y 70 Km/h, con margen suficiente de seguridad para adaptar la velocidad entre señales e incluso llegar a la detención total cuando se regule el tráfico con señalistas, semáforos, etc y colocar las señales dentro del margen dado en el lugar más adecuado en función de la visibilidad, etc.

Por otro lado para establecer las velocidades limitadas por la señalización se ha tenido en cuenta la presencia de obreros y máquinas en la calzada, espacio disponible para barreras de contención y su espacio de deformación, etc.

1.5.7.6.5 DESVIACIÓN

La longitud mínima de las cuñas de balizamiento, tanto de entrada como de salida para una velocidad de aproximación de 40 Km/h, vienen determinadas por la siguiente tabla:

Ancho de la zona de corte:	Longitud mínima de la cuña:
1 m	19 m
2 m	22 m
3 m	31 m
4 m	37 m

1.5.7.6.6 COLOCACIÓN Y RETIRADA

La señalización y balizamiento se colocará en el orden en que vaya a encontrarlo el usuario, estando el personal que lo coloca protegido por la señalización precedente. Si no se pueden colocar de una vez se dejarán primero fuera de la carretera y de espaldas al tráfico, colocándose siempre en los sitios de mayor visibilidad, evitando que queden ocultas por vegetación, obras de fábrica, etc, para lo que cual se establecen los márgenes de distancia mínima y máxima entre señales.

Para la retirada de las señales se procederá en orden inverso al de su colocación, con la asistencia si es necesario de un vehículo de señalización móvil.

1.6 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

1.6.1 IDENTIFICACIÓN RIESGOS POR UNIDADES / ACTIVIDADES.

1.6.1.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos, así como los epi´s y epc´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todas las actividades que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Las zonas de trabajo se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza evitando la presencia de equipos o de materiales.
Exposición a ambientes pulverulento	Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
	Siempre que sea posible se regarán los tajos para evitar la formación de ambientes pulverulentos.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud y asegurarse que llevan la ropa de trabajo adecuada.
Accidentes de tráfico	En invierno se verterá arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de sufrir heladas.
Exposición a ruido	Se recomienda la realización de mediciones de los niveles sonoros sobre la exposición laboral de los trabajadores al ruido, en cumplimiento del R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
	Todos los trabajadores deberán usar protecciones auditivas adecuadas en entornos donde los ruidos sean superiores a los 80 dB(A).
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán usar las herramientas sólo para su uso específico verificando previamente el correcto estado de las mismas.
	Los materiales que se transporten a hombro se cargarán de tal forma que al caminar, el extremo que pueda sobresalir por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Si al realizar cualquier operación se encuentra alguna anomalía no prevista se parará el tajo hasta que se adopten medidas adecuadas.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y las medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares que se empleen en cada fase de la obra.
	Todos los trabajadores deberán disponer de los equipos de protección necesarios, teniendo la obligación de utilizarlos.
	Los trabajadores deberán adoptar medidas higiénicas adecuadas, por ello antes de comer o beber, aquellos que estén expuestos a cualquier tipo de contaminante químico o ambiental, deberán lavarse cara, manos y boca.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no sea colocada la correspondiente señalización.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente, según el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción V (CCSC V).
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
Sobreesfuerzos	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, y de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse, según lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe, en particular, riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
	Deberá prevalecer la manipulación mecánica frente a la manual.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá mantener una distancia de seguridad en torno a la maquinaria que se encuentre trabajando en obra.
Atropellos o golpes por vehículos	Las vías de circulación, deberán estar acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
	Se establecerán zonas de acceso a la obra diferenciadas para la circulación de personas y de maquinaria, así como zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas.
Exposición a factores atmosféricos	Se deberá disponer en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante

1.6.1.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

DESMONTAJE DE ELEMENTOS METALICOS SOBRE CUBIERTA

Desmontaje de canalón galvanizado / remate sobre canalón / volado existente / aireadores / peto existente.

Esta actividad de obra incluye todos aquellos trabajos necesarios para realizar el desmontaje de elementos metálicos sobre la cubierta

POSIBLES EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Camión de transporte	
Sierra radial	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ambientes pulverulento	Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán usar las herramientas y maquinarias sólo para su uso específico según lo establecido en el manual del fabricante y verificando previamente el correcto estado de las mismas.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	De forma previa al inicio de los trabajos, deberá señalizarse convenientemente toda la zona de trabajo basándose en lo establecido en el R.D 485/97.
	Se deberá señalizar convenientemente la zona de trabajo cuando ésta se encuentre cercana al tráfico, según lo establecido en la instrucción 8.3-IC y además el trabajador deberá hacer uso de los EPI establecidos.
	Todos los trabajadores deberán estar formados con las horas establecidas en el V convenio colectivo general del sector de la construcción en materia de seguridad y salud así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos.
Choques contra objetos inmóviles	Se mantendrán las zonas de paso en perfecto estado de orden y limpieza y libres de elementos que puedan entorpecer el trabajo.
Exposición al ruido	Se deberán emplear protecciones auditivas durante los trabajos.
Caídas de personas al mismo nivel	Se deberá mantener la zona de trabajo en perfecto estado de orden y limpieza.
Caídas de personas a distinto nivel	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá prestarse especial atención a la proyección de partículas que pueda provocar la maquinaria durante la realización de trabajos.
Atropellos o golpes por vehículos	Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la maquinaria y además esta deberá contar con los elementos de señalización y seguridad establecidos en el R.D. 1215/97 y en el manual del fabricante.
	Las vías de circulación deberán estar acondicionadas y preparadas para su uso acorde a lo establecido en la norma 8.3-IC, de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados y conductores en las proximidades de estas vías no corran riesgo alguno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).	Casco de seguridad para uso normal
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).
	Chaleco de trabajo reflectante

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

TRABAJOS SOBRE CUBIERTA: Instalación de omegas / instalación de cubierta / instalación de peto simple / instalacion de aireadores / instalación de remates /
Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones para la instalación de la cubierta, aireadores, perfiles, y ejecución de remates sobre cubierta

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Furgonetas de caja abierta	
Herramienta Manual	
Camión de transporte	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ambientes pulverulento	Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos o acopios de pavimento demolido.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán usar las herramientas y maquinarias sólo para su uso específico según lo establecido en el manual del fabricante y verificando previamente el correcto estado de las mismas.
Proyección de fragmentos o partículas.	Deberá prestarse especial atención a la proyección de partículas que pueda provocar la maquinaria durante la realización de trabajos, utilizando debidamente los EPI establecidos.
Atropellos o golpes por vehículos	Las vías de circulación deberán estar acondicionadas y preparadas para su uso acorde a lo establecido en la norma 8.3-IC, de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados y conductores en las proximidades de estas vías no corran riesgo alguno.
Caída de personas al mismo nivel	La zona de trabajo deberá mantenerse en perfecto estado de orden y limpieza, evitando la presencia de equipos o de materiales. Además, para eliminar cualquier posibilidad que pudiera ocasionar tropiezos y caídas la zona de trabajo ha de estar debidamente balizada y señalizada conforme lo establecido en el RD 485/97.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas de personas a distinto nivel	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no esté colocada la correspondiente señalización. El área de trabajo de la maquinaria deberá estar controlada debidamente balizada y señalizada.
Exposición al ruido y vibraciones	Uso de protectores auditivos.
Sobreesfuerzos	Deberá prevalecer la manipulación mecánica frente a la manual.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).	Casco de seguridad para uso normal
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva
	Chaleco de trabajo reflectante
	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS: ✓ SÍ necesario RRPP / NO necesario RRPP

Ejecución de canalón de drenaje y remates de canalón.
Esta actividad de obra incluye todos aquellos trabajos necesarios para realizar la ejecución del canalón de acero y sus remates.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Camión de transporte	
Sierra radial	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En las tareas de demolición que presenten un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se deberá proceder a la instalación de un sistema anticaída según UNE EN-363 y de sistema de protección de borde conforme a lo establecido en la UNE EN-13374.
Exposición a ambientes pulverulento	Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no esté colocada la correspondiente señalización. El área de trabajo de la maquinaria deberá estar controlada debidamente balizada y señalizada.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá prestarse especial atención a la proyección de partículas que pueda provocar la maquinaria durante la realización de trabajos, utilizando debidamente los EPI establecidos.
Atropellos o golpes por vehículos	Se prestará especial atención a las maniobras en marcha atrás de los camiones, para evitar atropellos. Obligatorio el dispositivo acústico de marcha atrás, tanto en camiones como en retroexcavadora.
	Todo el personal de apoyo a la maquinaria deberá hacer uso de ropa de trabajo reflectante y situarse de tal forma que sea visualizado con facilidad por los conductores.
Caída de personas al mismo nivel	La zona de trabajo deberá mantenerse en perfecto estado de orden y limpieza, evitando la presencia de equipos o de materiales. Además, para eliminar cualquier posibilidad que pudiera ocasionar tropiezos y caídas la zona de trabajo ha de estar debidamente balizada y señalizada conforme lo establecido en el RD 485/97.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).
Caída de objetos desprendidos	No se transportarán cargas por encima del personal ni se permanecerá bajo cargas suspendidas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).	Casco de seguridad para uso normal
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva
	Chaleco de trabajo reflectante
	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Limpieza de óxido, aplicación de pasivante y pintura.
Esta actividad de obra incluye todos aquellos trabajos necesarios para realizar la limpieza de óxido, aplicación de pasivante y pintura

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En las tareas de demolición que presenten un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se deberá proceder a la instalación de un sistema anticaída según UNE EN-363 y de sistema de protección de borde conforme a lo establecido en la UNE EN-13374.
Exposición a ambientes pulverulento	Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no esté colocada la correspondiente señalización. El área de trabajo de la maquinaria deberá estar controlada debidamente balizada y señalizada.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá prestarse especial atención a la proyección de partículas que pueda provocar la maquinaria durante la realización de trabajos, utilizando debidamente los EPI establecidos.
Atropellos o golpes por vehículos	Se prestará especial atención a las maniobras en marcha atrás de los camiones, para evitar atropellos. Obligatorio el dispositivo acústico de marcha atrás, tanto en camiones como en retroexcavadora.
	Todo el personal de apoyo a la maquinaria deberá hacer uso de ropa de trabajo reflectante y situarse de tal forma que sea visualizado con facilidad por los conductores.
Caída de personas al mismo nivel	La zona de trabajo deberá mantenerse en perfecto estado de orden y limpieza, evitando la presencia de equipos o de materiales. Además, para eliminar cualquier posibilidad que pudiera ocasionar tropiezos y caídas la zona de trabajo ha de estar debidamente balizada y señalizada conforme lo establecido en el RD 485/97.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).
Caída de objetos desprendidos	No se transportarán cargas por encima del personal ni se permanecerá bajo cargas suspendidas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).	Casco de seguridad para uso normal
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva
	Chaleco de trabajo reflectante

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	- Líneas de vida horizontales (EN-795): flexibles (clase C, de cable, cuerda o cinta) o rígidas (clase D). Estas últimas deberán llevar un anclaje cada metro, que deberá aguantar un mínimo de 10KN. - Líneas de vida Verticales (EN353): flexibles (EN 353-2, de cuerda o cable) o rígidas (EN 353-1, de rail, cable o pletina).

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

1.6.2 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MAQUINARIA / EQUIPOS DE TRABAJO.

1.6.2.1 RIESGOS GENERALES

Aspectos generales
La maquinaria presente en obra solo se empleará para los usos y funciones establecidas por el fabricante en su manual de instrucciones, no pudiéndose emplear para fines distintos de los ahí consignados. En la obra se dispondrá el manual de instrucciones de la misma. **Así mismo, no se podrán instalar elementos no establecidos por el fabricante de la máquina** **Se deberá revisar por el contratista que la maquinaria dispone de todos los elementos de seguridad necesarios y cumple con los preceptos del R.D. 1215/97, así como la normativa específica en materia de seguridad que la regule.** **Los operarios que manejen la maquinaria dispondrán de una autorización por parte del contratista que le se será entregada cuando superen con éxito la formación sobre el uso de la misma y los riesgos asociados.** **No se podrá transportar personal en la maquinaria.**

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Los equipos no se ubicarán en lugares que puedan generar riesgos de caída o desplazamientos del equipo, para ello las máquinas estarán ubicadas en lugares firmes y nivelados, se deberán poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar cabina y compartimiento del motor.
	Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
	Durante las operaciones de mantenimiento se deberá de asegurar la estabilidad de las máquinas y sus componentes.
	Al reiniciar los trabajos tras lluvias importantes, deberá tenerse en cuenta que las condiciones del terreno por el cual se van a desplazar o ubicar los equipos de trabajo, ya que este puede haber cambiado y por lo tanto deberá asegurarse su adecuada estabilidad.
	Durante la conducción de equipos móviles automotores se deberán evitar desplazamientos con la maquinaria en zonas próximas a la coronación de excavaciones, zanjas, taludes, etc.
	Se deberá delimitar con malla de señalización o similar las zonas en las que exista riesgo de desplome.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Se subirá y bajara de las máquinas únicamente por la escaleras de acceso a la cabina, verificando y eliminado de las escaleras, accesos y asideros los restos de aceite, grasa, barro, etc. que pudiesen acumularse. El conductor deberá limpiarse el calzado antes de acceder a la cabina, debiendo subir y bajar de frente a las escaleras y haciendo uso de las dos manos. Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.
	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina) se encuentre a más de 2 m. de altura, se deberá de disponer de barandillas de protección.
Caída de personas al mismo nivel	Cada trabajador deberá ser responsable de mantener ordenadas y en una ubicación adecuada sus herramientas y demás equipos de trabajo, evitando que dificulten el paso o las actividades de los demás compañeros.
	Las cabinas de los equipos móviles automotores, así como el resto de zonas por los que puedan desplazarse los trabajadores, se deberán mantener limpias y ordenadas, por ello se deberán evitar derramamientos de grasas o líquidos de las maquinas y herramientas que faciliten los resbalones. El piso del puesto de conducción deberá ser de material antideslizante.
Choques contra objetos inmóviles	Los movimientos y maniobras de los equipos móviles automotores serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras.
	Se señalizara con bandas reflectantes o se delimitara con vallas, malla de señalización o similares, las máquinas y equipos que por su situación o características pudiesen ser objeto de impacto por los trabajadores y equipos móviles automotores.
Contactos con sustancias nocivas	La manipulación de los productos químicos deberá gestionarse según la ficha de seguridad de producto, haciendo uso de los equipos de protección individual indicados.
	Las baterías de los equipos deberán de estar ubicadas en zonas protegidas, destinadas a tal fin, con las correspondientes mordazas y amarres para una buena sujeción.
Contactos eléctricos	Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v y las herramientas manuales estarán aisladas.
	Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
	La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de maquina.
	En los casos que se tengan que realizar trabajos cerca de las líneas eléctricas, se deberán mantener las distancias de seguridad, así como el resto de medidas preventivas que se recogen en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, teniendo en cuenta lo siguiente: Previamente al inicio de los trabajos, se deberán de identificar todas las líneas y planificar las actuaciones requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora en caso de dudas o dificultades.
	Cuando existan líneas eléctricas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión solicitando a la compañía propietaria de la línea el descargo de está con los conductores en cortocircuito y puestos a tierra. Esta operación solo podrá ser llevada a cabo por personal de la compañía propietaria de la misma. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas, debiendo respetar las distancias límite de las zonas de trabajo recogidas en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
	En líneas aéreas: -En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura. -En el caso de que los trabajos a realizar no permitan mantener las distancias de seguridad anteriormente mencionadas, se deberá solicitar a la compañía propietaria de la línea el descargo de esta.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Antes de iniciar los trabajos los responsables de la obra durante la ejecución de los mismos deberán exigir que: -1º Se hayan colocado equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea de forma visible desde el lugar de trabajo. -2º Se le entregue una confirmación por escrito de que se ha realizado y de que no será retirada sin su conocimiento.
	En lineas subterraneas: -Se deberá disponer de información detallada sobre la conducción por la que discurre la linea, para ello se deberán utilizar aparatos detectores de líneas eléctricas, asi como planos de situaciuón facilitados por la compañia propietaria de la misma,como medida para evitar el contacto y posible rotura de las mismas. -Si fuese necesario se debera solicitar a la compañia propietaria de la línea el descargo de esta, dejando la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra. -Los operarios de las maquinas deberán de ser informados de la existencia de este riesgo,debiendo actuar con precaución y deberán ser guiados en todo momento por operarios cualificados y autorizados. -En el caso de que algún cable quede al descubierto,se deberá señalizar y delimitar la zona adecuadamente, manteniendo las distacias de seguridad previstas en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
	En el caso de que se produzca un contacto de un equipo móvil automotor con una línea eléctrica, el operador deberá permanecer quieto, sin tocar nada, ni moverse, hasta que le avisen de que la corriente ha sido cortada y pueda salir de la máquina.
	El calibre o sección del cableado será el especificado de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de los equipos a utilizar.
	En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
	Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad y los definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
Choques contra objetos móviles	Los movimientos de vehículos y maniobras con equipos de elevación serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudarán en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a la proximidad de éstos.
	Durante las operaciones de mantenimiento de los equipos automotores las maquinas deberán de estar estacionadas en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.
Exposición a ambientes pulverulento	Se deberán humedecer periódicamente los tajos o zonas, así como las cargas, cajas de camiones y elementos de los equipos destinados al movimiento de tierras, para evitar las "nubes de polvo".
	Procurar, cuando sea técnicamente posible, que los equipos de trabajo y las herramientas eléctricas posean un sistema de aspiración localizada, también se deberá tener en cuenta que siempre que la naturaleza de la operación lo permita se trabajará por vía húmeda.
	Se deberá de trabajar siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario a la vez que se reduce la exposición del trabajador a la inhalación de los contaminantes que se puedan desprender durante el manejo de los equipos.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, se deberá de aparcar la maquinaria en lugar seguro y esperar.
	Se deberán de suspender los trabajos en condiciones meteorológicas adversas con fuerte viento, tormentas con descargas eléctricas, etc. especialmente.
Accidentes de tráfico	Cuando la maquinaria circule únicamente por la obra, se verificara que las personas que las conducen están autorizadas, tienen la formación e información suficiente específica en PRL que fija el RD 1215/97, de 18 julio, artículo 5 y se han leído su manual de instrucciones. Si las máquinas circulan por vía pública, es necesario además que los conductores tengan el carné B de conducir.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	En actuaciones que afecten a vías con trafico se deberá definir una señalización de acuerdo con la norma 8.3.I-C. En señalización móvil, además hay que tener en cuenta la Ley de Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación y el Catálogo de Señales de Circulación.
	Por ello deberá estar prohibido la utilización del móvil mientras se conduce, solamente en los casos en que se disponga del sistema "manos libres" estará permitido su uso.
	Se deberán respetar las señales de circulación y se señalizarán las maniobras con antelación suficiente.
	Por regla general no se permitirán velocidades superiores a los 20 Km/h dentro de la obra, limitándose a 10 Km/h en espacios interiores.
	Se deberá de hacer uso del chaleco de alta visibilidad y/o mono de trabajo con tiras reflectantes, en caso de tener que bajar del vehículo a la carretera o zonas de obra en las que haya presencia de maquinaria y vehículos.
	Los equipos móviles automotores de obra estarán dotados de señalización acústica de marcha atrás y de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
Exposición a contaminantes químicos	Los equipos de trabajo móviles provistos de motor de combustión no se podrán utilizar en espacios de trabajo cerrados, excepto si se garantiza una cantidad suficiente de aire de forma que no existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello en operaciones que exista riesgo por emisión de humos y se trabaje con equipos que no dispongan de dispositivos adecuados de captación o de extracción, se deberá de trabajar con ellos al aire libre. En el caso de que se tuviese que trabajar con los mismos en el interior de locales, éstos han de estar adecuadamente ventilados, en caso de que no fuera posible se garantizará la evacuación o extracción de los humos procedentes de la combustión y se realizarán controles continuos del nivel de gases emitidos.
	Los conductos de evacuación de humos de los motores de combustión no deberán de incidir directamente sobre el conductor.
	Los trabajadores deberán adoptar medidas higiénicas adecuadas, por ello antes de comer, beber o fumar, aquellos que estén expuestos al polvo o fibras provenientes del trabajo con máquinas tienen que lavarse las manos, la cara y la boca.
Exposición a iluminación deficiente	En obras nocturnas o bajo condiciones de baja visibilidad, se dotará a las máquinas y a las zonas de trabajo de la iluminación necesaria para llevar a cabo los desplazamientos con total seguridad.
	Aquellas zonas en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad.
Exposición a ruido	Se deberá dar cumplimiento a lo recogido en el RD 286/2006, de 10 Marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
	Medidas técnicas de reducción de ruido: -Se deberán aplicar programas de mantenimiento que incluya la sustitución de piezas desgastadas, el engrase de partes móviles y equilibrado dinámico de las máquinas. -Se deberán reducir las velocidades de rotación y deslizamiento, además de disminuir las presiones de aire comprimido en los equipos mediante la colocación de silenciadores en los escapes.
	Medidas organizativas de reducción del ruido: -Se reducirán los tiempos de exposición y se establecerán turnos en el trabajo con maquinas. -Deberá organizarse adecuadamente el tiempo de trabajo. -Deberá evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los puestos de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial, y repetir las medidas cada año como mínimo.
	Los trabajadores tienen que utilizar protectores auditivos. Los protectores auditivos serán con características de atenuación adecuada.
	En ningún caso la exposición de los trabajadores, teniendo en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados, podrá superar valores de nivel diario equivalente a 87 dB(A) y el nivel de pico supere los 140 dB(C).
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Se deberán de utilizar preferente máquinas que dispongan de cabina o similar que cuenten con sistemas de acondicionamiento de aire.
	Limitar la exposición a fuentes de calor intensas, rotando periódicamente a los trabajadores expuestos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a vibraciones	Los riesgos derivados de las vibraciones deberán de eliminarse en el origen, mediante la aplicación de sistemas y dispositivos, entre los que se pueden destacar entre otros los asientos y/o plataformas atenuantes, resortes metálicos, antivibratorios de caucho, muelles de aire, tacos de fibra de vidrio preformados. Si una vez aplicados estos sistemas no hubiese desaparecido se deberán reducir las vibraciones al nivel más bajo posible.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Todos los equipos de trabajo deben cumplir la normativa de aplicación en el ámbito de la seguridad y salud de dichos equipos, haciendo especial atención al RD 1435/92 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas así como al RD 1215/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
	Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
	Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
	Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
	Se deberá verificar previo a su uso y de forma periódica el correcto estado de las herramientas manuales y eléctricas antes de su uso.
	Los trabajadores deberán disponer de instrucciones sobre el uso de las herramientas manuales y eléctricas, así como de las medidas de seguridad que pudieran llevar asociadas.
	Se utilizarán herramientas con mangos de diseño ergonómico para evitar la presión, el pinzamiento y la fricción mecánica con las manos del trabajador.
	Se deberán de utilizar herramientas de medida y peso adecuado, que no estén rotas ni gastadas, debiendo estar libres de grasa, polvo, etc. que dificulten su utilización. Se deberá realizar un mantenimiento periódico de las mismas.
Incendios / Explosiones	Las máquinas a utilizar en lugares en los que existan productos inflamables o explosivos estarán protegidas mediante envolventes antideflagrantes.
	En los trabajos de mantenimiento se deberán de tomar las medidas adecuadas según el vehículo o máquina para evitar incendios y/o explosiones.
	Se prohíbe fumar durante los trabajos con equipos que lleven asociados el riesgo de incendio y/o explosión, así como la realización de actividades que puedan generar llamas o chispazos.
	La instalación eléctrica, mangueras y conexiones empleadas deberán realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio o de explosión.
	Los equipos móviles automotores deberán de disponer de extintor contraincendios del tipo ABC.
	En los trabajos en la proximidad de conducciones de gas u otros combustibles, se requerirá la presencia de técnicos de la compañía propietaria de la instalación para la supervisión de los trabajos. Se deberán de planificar las actuaciones antes de iniciar los trabajos. Se deberán identificar y señalizar todas las conducciones peligrosas, como medida para evitar el contacto y posible rotura de las mismas. Los operarios de las máquinas deberán de ser informados de la existencia de este riesgo, debiendo actuar con precaución y deberán ser guiados en todo momento por encargados experimentados. Se deberá de cumplir en todo momento las medidas previstas en aquellas actividades contempladas en este Plan de Seguridad y Salud de obra en la que se efectúen trabajos en las proximidades de conducciones de gas y combustible.
	El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo o elemento similar, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de iniciar los trabajos se deberá comprobar el buen estado de los dispositivos de las maquinas: frenos, cadenas, presión de neumáticos, etc.
	Se deberán de reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del libro de instrucciones del fabricante del equipo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberá acometer el mantenimiento, así como el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de los equipos, dispositivos e instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, por ello se comprobará que todos los dispositivos y componentes de las máquinas e instalaciones responden correctamente y están en perfecto estado, teniendo en cuenta para ello el manual de instrucciones proporcionado por el fabricante o arrendador del equipo, así como la normativa reglamentaria especifica de aplicación, si es el caso.
	Se seguirá un plan de mantenimiento periódico, de manera que el equipo de trabajo se encuentre en todo momento en perfecto estado de funcionamiento. Dicho plan será llevado a cabo por personal debidamente cualificado y autorizado.
	Respecto a los equipos con permiso para circular en vías públicas deberán de mantener actualizado la ITV. Inspección Técnica de Vehículos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Estará terminantemente prohibido el transporte, así como la elevación de personas sobre los equipos de trabajo destinados a la manipulación exclusiva de materiales y equipos.
	En aquellas operaciones que por su naturaleza puedan entrañar riesgos para personas ajenas a la actividad, deberán adoptarse medidas que impidan la proximidad de estas personas a la zona o área donde se están ejecutando los trabajos, mediante señalización o dispositivos que impidan el acceso.
	Los diferentes órganos de mando y de control deberán ser claramente visibles e identificables, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada, debiendo estar en buen estado de funcionamiento y conservación. Si fuese necesario se deberán proteger de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.
	La puesta en marcha de un equipo deberá de obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado. Además tanto la puesta en marcha como la parada general no deberá provocar movimientos incontrolados del equipo.
	Tras un corte de la energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
	Se deberán de utilizar máquinas que dispongan de marcado CE prioritariamente o en su caso que hayan sido adaptadas al RD 1215/997 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	En aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto 773/1197 sobre equipos de protección individual, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular entre otras obligaciones, hacer uso de los equipos de protección individual que lo protejan del peligro, así como cuidar de los mismos, debiendo de informar a sus superior jerárquico en caso de detectarse alguna deficiencia que a su juicio pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.
	Las protecciones colectivas deberán estar disponibles en la obra con antelación a la fecha decidida para su montaje, para su uso inmediato y en condiciones óptimas de almacenamiento para su buena conservación. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes no tienen caducidad de uso reconocida. Se instalarán previamente a la realización de los trabajos en los que es necesario su uso, por el riesgo que minimizan. Se incluirá en el plan de ejecución de la obra, la fecha de instalación, mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva de las protecciones colectivas. Se procederá a la sustitución inmediata de los elementos deteriorados de las protecciones colectivas, interrumpiéndose los trabajos en los que sea necesario su uso y aislando convenientemente estas zonas para evitar riesgos. Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá de comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles. Los trabajadores deberán de disponer de los equipos de protección individual indicados por el fabricante o suministrador de la máquina, equipo e instalación, teniendo la obligación de hacer uso de los mismos, así como de su cuidado y conservación.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	El R.D.1215/97 sobre disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo indica que todo equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores, por ello en aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, esté deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.
	La señalización, etiquetado normalizado y las placas de características de la máquina se mantendrán legibles.
	Disponer convenientemente la señalización de tráfico temporal por obras, según la normativa vigente 8.3-IC, aprobada por O.M. de 31 agosto de 1.987. Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones.
	Todas las obras con circulación interna de vehículos han de estar señalizadas con carteles de limitación de velocidad. Se establecerán restricciones en el ámbito de la circulación con la señalización adecuada, en caso de ser necesario.
	Se deberán de mantener los elementos de señalización de máquina limpios y en buen estado.
	Durante el mantenimiento de la maquinaria y cuando sea necesario se colocarán carteles indicando que la máquina se esta reparando.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	De conformidad con el artículo 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información y formación adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.
	Antes del comienzo del uso de las instalaciones, máquinas y equipos, deberá darse la información y formación específica a los trabajadores en el uso y manejo de los mismos.
	Se restringirá la utilización, así como el mantenimiento y reparación de instalaciones, máquinas y equipos a personal cualificado y autorizado.
	Cuando esté previsto que los equipos automotores móviles circulen por vía pública, es necesario además que los conductores tengan el carné B de conducir.
Proyección de líquidos	Toda máquina dispondrá de las correspondientes instrucciones de uso y un control del mantenimiento y se revisará según las recomendaciones marcadas por el fabricante o arrendador.
	En cualquier caso, se verificará la temperatura de las máquinas y herramientas eléctricas, con anterioridad a su manipulación. Las tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria se hará con el motor parado.
Contactos térmicos / Quemaduras	Aquellas partes de los equipos que presenten esta riesgo, deberán tener instalados aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
	La salida de los escapes deberá de estar protegida o inaccesible. El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando así como durante el acceso al puesto de mando.
Sobreesfuerzos	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, y de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse, según lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 487/1997, de 14 Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe, en particular, riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
	Se deberán evitar posturas estáticas y prolongadas de las extremidades inferiores y superiores.
	Se deberá de trabajar con una cadencia y ritmo de trabajo adecuados. Se establecerán pausas adecuadas.
	Se deberán utilizar las herramientas eléctricas en vez de las manuales, cuando sea posible.
	Se utilizarán herramientas con diseño ergonómico.
	Se evitara la presión de las herramientas sobre la palma de la mano, las muñecas y los codos con la utilización de los epi´s.
	Se proporcionara a los trabajadores información sobre ejercicios de calentamiento antes de iniciar los trabajos y de relajación una vez finalizada la jornada laboral.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamiento por o entre objetos	Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas. Estará prohibido la retirada, sustitución o manipulación de dichos resguardos y dispositivos de protección.
	Periódicamente deberá asegurarse de la presencia y buen estado de las protecciones del accionamiento de la cuba y de su guiado.
	Estará terminantemente prohibido subir o bajar de las maquinas cuando estén en movimiento y el trasporte de personas sobre las maquinas cuando no estén preparadas para ello.
	No se utilizara ropa holgada, ni joyas durante la manipulación y manejo de los equipos, debiendo de mantener siempre el cuerpo en el interior de la cabina o puesto de mando.
	Únicamente personal cualificado ha de efectuar las tareas de reparación y mantenimiento de los equipos móviles automotores una vez hayan sido estacionadas y tengan el motor parado, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la maquina bloqueada.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Todos los equipos móviles automotores deberán ir equipados con una cabina anti-vuelco (ROPS) que protejan al operario en el caso de un accidental vuelco de la máquina. Además deberán de disponer de cinturones de seguridad que impidan que en caso de vuelco, el conductor pueda salir despedido, siendo obligatorio su uso durante los desplazamientos.
	Se deberán de acotar y señalizar las zonas de maniobra y circulación, separándolas de desniveles, taludes, excavaciones.
	Se señalizarán claramente las vías de circulación y se procederá regularmente a su control y mantenimiento, para ello los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
	Los accesos para máquinas deberán tener un ancho mínimo de 4,5 m con pendientes no superiores al 12 % en recta y al 18 % en curva, además los desniveles se deberán de salvar de frente y no lateralmente, ya que podría dar lugar a vuelcos. En cualquier caso, cuando se vayan a realizar trabajos en pendientes no se deberán superar las pendientes indicadas por el fabricante del equipo en el manual de instrucciones.
	Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista deberá de disponer del apoyo de un señalista experto que lo guíe durante las maniobras, de la misma forma las maniobras de vertido en retroceso deberán ser dirigidas por personal auxiliar cualificado.
Atropellos o golpes por vehículos	Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto, por ello, las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras. Cuando sea necesario se delimitarán las zonas de paso de peatones respecto a la de vehículos, mediante la colocación de vallas, mallas de señalización, conos o similares.
	Los equipos móviles automotores de obra estarán dotados de señal acústica de marcha atrás y de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
	Se deberá de asegurar una correcta iluminación de los equipos en los desplazamientos, prestando especial atención durante trabajos nocturnos.
	Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar cualificado que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a la proximidad de éstos.
	Como norma general será obligatorio el uso de chalecos de alta visibilidad o ropa de trabajo con tiras reflectantes durante los desplazamientos por la vías de circulación de las obras, así como en el momento en que los operarios desciendan de las equipos automotores.
Caída de objetos desprendidos	Bajo ningún concepto se deberán de ubicar los equipos de trabajo fijos bajo el paso de cargas suspendidas, así como debajo de zonas en las que se estén realizando trabajos en su misma vertical con riesgo de caída de objetos al operario que la esta utilizando.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Cuando la tipología de los elementos transportados lo requiera, por su tamaño o composición, se deberá recubrir todo el material con una red, jaula cerrada o elemento similar.
	Se deberá comprobar el buen estado de las eslingas, cables y otros elementos de sujeción en cada utilización, así como la existencia del pestillo de seguridad en los ganchos.
	Todas las herramientas manuales y eléctricas deberán llevarse en cinturones portaherramientas, cajas o similares, habilitadas para este uso.
	Las herramientas manuales y eléctricas deberán ser los suficientemente resistentes ,siendo firme la unión de sus componentes con el fin de que soporten grandes esfuerzos, así mismo se deberán de sujetar de forma estable por las zonas indicadas, no presentando bordes cortantes y siendo de materiales antideslizantes. Se deberá evitar ir sobrecargado de herramientas.
	Todos las equipos móviles automotores móviles deberán ir equipadas con una cabina anti-impactos (FOPS) que protejan al operario en el caso de la caída de objetos sobre el equipo que esta manejando.
Caída de objetos en manipulación	Durante la manipulación mecanica: -Los equipos de elevación se utilizarán de acuerdo a las instrucciones facilitadas por del fabricante, respetando las limitaciones de carga indicadas por el fabricante en la placa de cargas, la cual se deberá de encontrar en un lugar visible. -Se deberá sujetar la carga de forma estable a través de los puntos de anclaje y las eslingas que sean necesarias, no debiendo realizarse movimientos bruscos en el arranque y en el izado de la carga. -Se comprobara previamente el buen estado de las eslingas, cables y otros elementos de sujección en cada utilización, así como los pestillos de seguridad en los ganchos. -Los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el manipulación mecanica de cargas deberán de conocer el codigo de señales para el arranque e izado de la carga. -Se señalizará y acotará la zona de trabajo cuando sea necesario y en ningún caso el operario que esta cargando y descargando se deberá colocar debajo de la carga mientras este suspendida.
	Durante la manipulación manual: -Los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma, teniendo en cuenta los factores de riesgo que figuran en el Anexo del RD 497/11997 relativo a la Manipulación Manual de Cargas. -Las equipos y herramientas eléctricas, se deberán sujetar de forma estable por el mango correspondiente, no presentando este bordes cortantes y serán de material antideslizante. -Se deberá de hacer uso de la herramienta más adecuada, con respecto a la tipología y tamaño, para cada actividad. -Las herramientas tienen que ser lo suficientemente resistentes, y la unión de sus diferentes componentes tiene que ser firme, con el fin de que soporten los esfuerzos requeridos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

1.6.2.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Camión caja fija carga 10 Tn

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
Choques contra objetos inmóviles	Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
Choques contra objetos móviles	La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
Atropellos o golpes por vehículos	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
	Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
	En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
Caída de objetos desprendidos	Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Camión caja fija y grúa auxiliar/Camión caja fija y plancha auxiliar

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	Se deberá prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
	Se deberá de asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
	No se deberá permitir que nadie se encarame sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal, las cuales deberán de mantenerse en buen estado para su fácil visualización y comprensión.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	No se deberán balancear las cargas ni dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del gruista.
	No se deberá utilizar la elevación para hacer tracciones oblicuas de cualquier tipo.
	No se deberá arrastrar o arrancar objetos fijos del suelo o paredes, así como cualquier otra operación extraña a las propias de manutención de cargas.
	No se deberá de elevar una carga superior a las indicadas en las especificaciones de la grúa.
	No se deberá de trabajar con la grúa averiada o si le falla algún dispositivo de seguridad.
Atrapamiento por o entre objetos	No deberá aproximarse al brazo de la grúa cuando se encuentre en servicio.
	Las operaciones de mantenimiento se realizarán siempre con la grúa consignada.
	Las poleas, tambores y engranajes dispondrán de la protección adecuada.
	No se deberá de colocar debajo de la carga para recepcionarla.
	No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.
	Utilizar una señal acústica para avisar de la presencia de cargas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	No se deberán realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. El camión grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
	Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
	Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
	Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello
	Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
Caída de objetos en manipulación	Después de utilizar los estrobos, eslingas, cadenas, bateas, jaulas, plataformas, paletas, contenedores, pinzas, calderos, etc., se deben inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización. Se comprobará que todos los accesorios tienen marcado CE.
	El gruista dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades. El o los encargados de enganchar las cargas deberán estar formados y autorizados por el usuario.
	No se deberán colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman.
	El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.
	Se deberá comprobar diariamente el estado del pestillo de seguridad y si no está en las debidas condiciones pondrá la grúa fuera de servicio.
	Se deberá comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor, quincenalmente se realizará el de cables y poleas. Todo aquel cable que presente deformación o estrangulamiento debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos.
	Se deberá de evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas.
	Se deberá evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabestrante, dañando de esta manera el mismo.
	Se deberán elevar y descender las cargas de manera progresiva comenzando y terminando las maniobras con la velocidad más lenta.
	Se deben conocer y respetar las limitaciones de carga.
	Estará terminantemente prohibido, utilizar la grúa para el transporte de personal, elevar cargas superiores a las especificadas por el fabricante, trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante o con tormentas eléctricas.
	Se deberá evitar, el transporte de cargas por encima del personal, realizar más de tres rotaciones completas en el mismo sentido, trabajar con accesorios en mal estado, trabajar fuera de los limites señalizados de la zona de trabajo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Las cargas se amarraran en función de sus características, así: -Los tubos deben apilarse en capas separadas y sujetos contra deslizamiento. -Los materiales a granel se elevarán mediante jaulas o contenedores con el perímetro completamente cerrado. -No se llenarán por encima del borde calderos, contenedores, carros, etc. -Las cargas paletizadas estarán sujetas por zunchado, empacado o flejado y se elevarán con pinzas portapaletas. -La boca del caldero de hormigón se deberá cerrar perfectamente, para evitar el derrame del hormigón a lo largo de su trayectoria. -Para cargas muy alargadas o viguetas se utilizarán horquillas metálicas -Si fuese preciso dirigir la carga, en el enganchado se ata una cuerda para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del alcance de la carga. -Las cargas se colocarán bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas no se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación y además deben estar perfectamente niveladas, podría provocar su volteo incontrolado. -Las cargas alargadas se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento.
Contactos eléctricos	Si se entra en contacto con una línea eléctrica, se deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
Vuelco	Se deberán emplear de acuerdo a las condiciones establecidas por el fabricante los estabilizadores para contrarrestar el momento volcador suscitado. Los estabilizadores deberán disponer de un "final de carrera". Se colocarán placas de reparto en las zonas de apoyo en función de la tipología y capacidad portante del terreno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Furgonetas de caja abierta

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a las cajas de las furgonetas se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
Choques contra objetos móviles	La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
Choques contra objetos inmóviles	Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá situar la carga uniformemente repartida por toda la superficie de la caja, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
Atropellos o golpes por vehículos	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
	Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) de la furgoneta serán dirigidas por un señalista.
Caída de objetos desprendidos	Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Herramienta Manual

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán utilizar exclusivamente para el uso especifico para las que han sido diseñadas.
	Las herramientas que tengan filos o puntas deberán de protegerse cuando no se estén usando.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación como son las holguras, partes rotas y/o oxidadas y se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
Caída de objetos en manipulación	El transporte de las herramientas manuales se realizará siempre o bien en el cinturón portaherramientas o bien en la caja de herramientas destinada al efecto.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Protección auditiva
	Guantes de uso general.
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Camión de transporte

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
Choques contra objetos inmóviles	Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
Choques contra objetos móviles	La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
Atropellos o golpes por vehículos	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
	Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
	En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
Caída de objetos desprendidos	Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva

Compresor móvil de motor eléctrico

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Incendios / Explosiones	Si es utilizado para el pintado a pistola, se usará instalación antideflagrante y se ventilará la zona.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se revisarán periódicamente el buen funcionamiento del manómetro y la válvula de seguridad.
	Se revisarán y se mantendrán limpios los filtros de aceite y de aire.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá tener en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias.
	Se deberán de respetar las condiciones de utilización de estos equipos tal como son recomendadas por los fabricantes.
Atrapamiento por o entre objetos	El conjunto de poleas-correas estará protegido por un resguardo robusto que, será móvil gracias a las bisagras de la parte superior. La apertura del resguardo estará asociada a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento y bloqueo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva
	Guantes de uso general

Aspectos generales

La maquinaria presente en obra solo se empleará para los usos y funciones establecidas por el fabricante en su manual de instrucciones, no pudiéndose emplear para fines distintos de los ahí consignados. En la obra se dispondrá el manual de instrucciones de la misma.
Asimismo, no se podrán instalar elementos no establecidos por el fabricante de la máquina
Se deberá revisar por el contratista que la maquinaria dispone de todos los elementos de seguridad necesarios y cumple con los preceptos del R.D. 1215/97, así como la normativa específica en materia de seguridad que la regule.
Los operarios que manejen la maquinaria dispondrán de una autorización por parte del contratista que le se será entregada cuando superen con éxito la formación sobre el uso de la misma y los riesgos asociados.
No se podrá transportar personal en la maquinaria.

1.6.3 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES.

1.6.3.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos y epi´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todos los medios auxiliares que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las plataformas de trabajo, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
Contactos eléctricos	Se deberá determinar la viabilidad del trabajo en las proximidades de líneas eléctricas por personal autorizado y/o cualificado, de forma previa al comienzo de los trabajos de instalación. En caso de ser viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias que establece el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud y asegurarse que llevan la ropa de trabajo adecuada.
	No se izarán materiales bajo régimen de vientos superiores a 50 Km/h.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Todos los trabajadores deberán disponer de los equipos de protección necesarios, teniendo la obligación de utilizarlos.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente.
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795.	
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	
Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131	

1.6.3.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias	
RIESGOS	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad, solidez y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
	La paletas llevarán la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en kilogramos.

	No se deberán reutilizar las paletas de tipo perdido, desechándolas después de su uso.
	En los elementos metálicos deberá tenerse en cuenta la posible corrosión.
Caída de objetos desprendidos	El número de flejes para la sujeción del material vendrá determinado por las dimensiones de las piezas o materiales transportados
Caída de objetos en manipulación	Se deberá equilibrar bien la carga antes de transportarla pero sin sobrepasar la capacidad del medio auxiliar utilizado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas	
RIESGOS	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	El coeficiente de utilización de estos medios auxiliares se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
	No se deberá hacer uso de cables, cadenas, eslingas, etc. que presenten nudos, deformaciones o empalmes.
	La elección de estos medios auxiliares deberá hacerse acorde con las cargas y esfuerzos que tengan que soportar. Si se desconociera el peso a cargar se deberá realizar una estimación por exceso.
	Si se empleara una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que se debe tener en cuenta es el que forman dos ramales opuestos en diagonal procurando que los puntos de fijación no permitan el desplazamiento de la eslinga.
	No se apoyarán sobre aristas vivas.
	Las cuerdas deberán llevar una etiqueta en la que aparezca el nombre del fabricante, la fecha de su puesta en servicio y la carga máxima admisible.
	Deberá procurarse que el coeficientes de seguridad de la eslinga no sean inferior a 6, según la O.G.S.H.T., debido a la dificultad de determinar su capacidad exacta de carga.
	Deberá realizarse un adecuado almacenamiento y mantenimiento de estos medios auxiliares, así como revisiones de forma periódica. La frecuencia de estas revisiones dependerá del tiempo de utilización y de la severidad de las condiciones de servicio.
	Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
	Deberá verificarse continuamente el correcto funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.
	Deberán desecharse aquellos cables que tengan más del 10% de hilos rotos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
	Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795.	

Escaleras de mano (UNE EN-131)	
RIESGOS	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
Caída de personas a distinto nivel	El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
	Deberán estar dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
	No se transportarán ni manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando debido a su peso comprometa la estabilidad del trabajador.

	No deberán utilizarse escaleras de mano por varios trabajadores a la vez.
	Se fijará la parte superior o inferior de los largueros mediante dispositivos antideslizantes o cualquier otra solución de eficacia equivalente, sobresaldrán al menos 1m. del plano de trabajo al que se accede y se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal, teniendo en cuenta siempre que los travesaños queden en posición horizontal.
	Las escaleras de tijera deberán estar dotadas de topes de seguridad de apertura, no se usarán a modo de borriquetas y se deberán abrir completamente para ejecutar cualquier trabajo.
	Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de vista de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativa.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	No se emplearán escaleras de mano de más de cinco metros de longitud, escaleras de madera pintadas por la dificultad para detectar posibles fallos ni aquellas de construcción improvisadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131	

Andamios

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Los andamios, así como sus plataformas, pasarelas y escaleras, deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica. R.D.2177/2004
	En las labores de montaje y desmontaje, los operarios deben disponer de un sistema anticaídas anclado a los dispositivos de anclaje del andamio especificados en el manual del fabricante. Los anclajes deben tener una resistencia suficiente de acuerdo con la norma UNE EN 795 para ser utilizados como puntos de anclaje y estar señalizados indicando que no se pueden utilizar como equipos contra caídas de altura, sino como dispositivos de retención encaminados a restringir y limitar movimientos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
Caídas de objetos en manipulación	Las herramientas utilizadas deben estar aseguradas para evitar desplazamiento o caída accidental.
Caídas de personas al mismo nivel	Las herramientas utilizadas deben estar aseguradas para evitar tropiezos, desplazamiento o caída accidental.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131	
Líneas de vida, según UNE EN-795.	

Carretilla de mano

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos en manipulación	Se deberá equilibrar bien la carga antes de transportarla pero sin sobrepasar la capacidad de la carretilla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1.7 SUBCONTRATACIÓN SEGÚN R.D 1109/07 EN SU ART.N° 16 APARTADO 2.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

1.8 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

En el Proyecto de Ejecución de la obra a realizar, no figura ningún capítulo referente a los medios y formas de actuación en cuanto a los trabajos de conservación y mantenimiento posterior de las obras a realizar, no obstante conforme a la reglamentación actual establecida se indican las medidas a adoptar encaminadas a la seguridad de los trabajos antes señalados.
Se indican a continuación los principales trabajos de conservación y mantenimiento que se pueden presentar en las obras referidas, así como las medidas de prevención que les corresponden y que se encuentran sobradamente definidas en los distintos apartados del presente proyecto.

1.8.1 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE.

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, eléctricas, alumbrado, telecomunicaciones, fibra óptica, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.
Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

1.8.2 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Se ha puesto en conocimiento de los técnicos redactores de proyecto la necesidad de planificar desde la fase de proyesto los elementos auxiliares, protecciones, dispositivos o accesos que faciliten las labores posteriores o de mantenimiento. Se realiza especial énfasis en aquellas actividades que comportan riesgos como: caídas en altura, caídas de objetos, electrocución. Incendio. Emanaciones tóxicas o asfixia. Radiaciones.

1.9 SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD.

Es necesario establecer en este Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

1.9.1 ACCESOS A LA OBRA.

En los accesos de la obra se requerirán las siguientes señales:

- Uso obligatorio de equipos de protección individual y colectiva
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

1.9.2 CIRCULACIÓN POR INTERIOR DE OBRA.

En las circulaciones interiores se requerirán las siguientes señales:

- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

1.9.3 CIRCULACIONES VERTICALES

En las circulaciones verticales se requerirán las siguientes señales:

- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.

1.9.4 LUGARES DE TRABAJO (TAJOS)

En los lugares de trabajo se requerirán:

- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Uso obligatorio de equipos de protección individual
- Acotación de la zona de trabajo.

1.10 CONCLUSIÓN DE LA MEMORIA

Cabe necesario resaltar por parte del Autor del presente Estudio de Seguridad y Salud que en el apartado que concierne a la Identificación de Riesgos Laborales éstos no se han diferenciado entre eliminables y no eliminables atendiendo a los siguientes criterios:

- Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Ingeniería, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.
- Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que se estiman puedan aparecer.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constante las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos la consideración de no eliminables.

Del mismo modo, en la Memoria, se ha procedido a especificar las características generales de las instalaciones que se requerirán en el desarrollo de las obras, así como, de los distintos tipos de señalización que será necesariamente obligatorio disponer y hacer uso.

También se ha incluido un apartado referente a los servicios que se ven afectados por el desarrollo de las obras, lo cual, a juicio del equipo redactor del Estudio, es de suma importancia teniendo en cuenta que los trabajos en la proximidad de los mismos y la no identificación de los mismos, si no se adoptan las medidas preventivas necesarias pueden llevar consigo situaciones de riesgo grave para los operarios que allí desarrollan sus trabajos y consecuencias, no menos graves, para las empresas propietarias de los servicios motivado por deterioro de los mismos como consecuencia de la ejecución de las obras.

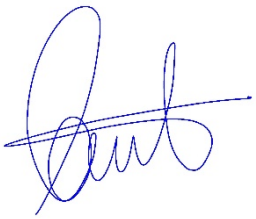
Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

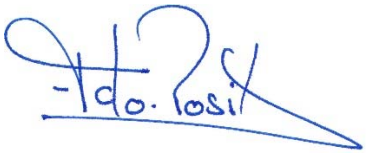
D. José Luis Sánchez Figueras

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

D. Fernando Rosillo Casimiro

Ingeniero Industrial





Las Palmas de GC, a noviembre de 2020.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de esta obra, que tiene por objeto:

- Separar claramente, la legislación general de aplicación a la obra, de las condiciones que deben cumplir los elementos de protección y las medidas de seguridad.
- En coherencia con la Memoria, en la que se ha agrupado los riesgos por fases de ejecución de la obra, maquinaria, medios auxiliares y protecciones colectivas, se especifican las condiciones de seguridad a cumplir por éstos, así como las condiciones de seguridad relativas a los equipos de protección individual e instalaciones provisionales. De esta forma el pliego de condiciones particulares, se constituye en un cuerpo normativo de obligado cumplimiento, sumamente operativo.

En concreto, el pliego de condiciones particulares define:

- Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.
- Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.
- Condiciones de seguridad y salud de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
- Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales.
- Condiciones técnicas que deben cumplir otros elementos de seguridad a utilizar en la obra.
- Incluir las acciones a considerar en caso de accidente laboral, así como las medidas de emergencia a tomar si fuera necesario.
- Incluir el perfil humano deseable del Responsable de Prevención que deba permanecer en la obra en función de las exigencias legislativas.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la ejecución de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales.

2.2 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES.

A continuación se detalla la relación no exhaustiva de las normas legales y reglamentarias que regulan la ejecución de la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, cuyo cumplimiento será obligatorio para todas las partes implicadas.

2.3 General

Ley 8/1988 de 7 de abril.(Jef. Est., BOE 15.4.1988). Infracciones y sanciones en el orden social
Modificada por:

- **Ley 31/1991** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1991)
- **Ley 11/1994** de 19.5. (Jef. Est. BOE 22.5., rect. 15.6.1994)
- **Real Decreto-legislativo 1/1995** de 24.3. (M. Trab. y S.S., BOE 29.3.1995)
- **Ley 13/1996** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1996)
- **Ley 42/1997** de 14.11. (Jef. Est., BOE 15.11.1997)
- **Ley 50/1998** de 30.12. (Jef. Est., BOE. 31.12.1998 rect. 7.5.1999) desarrollada por:

Desarrollada por:

- **Real Decreto 396/1996** de 1.3. (M. Trab. y S.S., BOE 2.4., rect. 23.5.1996)

Derogada por:

- **Ley 31/1995** de 8.11. (Jef. Est., BOE 10.11.1995). *Deroga arts. 9-11, 36.2, 39 y 40 párrafo2°*
- **Real Decreto 928/1998** de 14.5. (M. Trab. y As. Soc., BOE 3.6., rect. 25.6.1998)
- **Real Decreto legislativo 5/2000** de 4.8. (M. Trab. y As. Soc., BOE 8.8., rect. 22.9.2000) *Sin perjuicio de los dispuesto en la disposición adicional 2ª. Modificado. Véase R.D.Leg.*

Ley 14/1994 de 1 de junio. (Jef. Est., BOE 2.6.1994). Regula las empresas de trabajo temporal.
Desarrollada por:

- **Real Decreto 4/1995** de 13.1. (M. Trab. y S.S., BOE 1.2, rect. 13.4.1995)

Modificada por:

- **Ley 63/1997** de 26 de diciembre (Jef. Est., BOE 30.12.1997)
- **Ley 50/1998** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999)
- **Ley 29/1999** de 16.7. (Jef. Est., BOE 17.7.1999)
- **Ley 14/2000** de 29.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001)
- **Ley 12/2001** de 9.7. (Jef. Est., BOE 10.7.2001)
- **Real Decreto-ley 10/2010**, de 16.6 (Jef. Est., BB.OO.E 17.6; rect. 18.6.2010). De medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo. *Modifica art. 8 párrafo b), art. 11.1, e introduce Disposiciones Adicionales 2ª y 4ª.*
- **Ley 35/2010**, de 17.9 (Jef. Est., BOE 18.9.2010). De medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo. *Art. 8 b) y 11., y Disp. Adic. 2ª.*

Derogados algunos artículos por:

- **Real Decreto legislativo 5/2000** de 4. 8. (M. Trab. y As. Soc., BOE 8.8., rect. 22.9.2000). *Deroga los arts. 18 a21 a partir del 1.1.2001.Modificado. Véase R.D.Leg.*

Real Decreto-legislativo 1/1994 de 20.6. (M. Trab. y S.S., BOE 29.6.1994). Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (versión consolidada),
Modificado por, entre otras:

- **Ley 42/1994** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1994)
- **Real Decreto-legislativo 1/1995** de 24.3.(M. Trab. y S.S., BOE 29.3.1995)
- **Ley 13/1996** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1996)
- **Ley 24/1997** de 15.7. (Jef. Est., BOE 16.7.1997)
- **Ley 42/1997** de 14.11. (Jef. Est., BOE 15.11.1997)
- **Ley 63/1997** de 26.12. (Jef. Est., BOE 30.12.1997)
- **Ley 66/1997** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1997)
- **Real Decreto-ley 15/1998** de 27.11. (Jef. Est., BOE 28.11.1998)
- **Ley 50/1998** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999)
- **Real Decreto-ley 5/1999** de 9.4. (Jef. Est., BOE 10.4.1999)
- **Ley 39/1999** de 5.11. (Jef. Est., BOE 6.11., rect. 12.11.1999)
- **Ley 55/1999** de 30.12. (Jef. Est, BOE 30.12.1999, rect. 3.3.2000)
- **Ley 14/2000** de 29.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001)
- **Ley 12/2001** de 9.7. (Jef. Est., BOE 10.7.2001)
- **Ley 24/2001** de 27.12.(Jef. Est., BOE 31.12.2001, rect. 24.5. y 2.7.2002)
- **Ley 53/2002** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.2002, rect. 4.4.2003)
- **Ley 36/2003** de 11.11. (Jef. Est., BOE 12.11.2003)
- **Ley 51/2003** de 2.12. (Jef. Est. BOE 3.12.2003)

Modificada por:

- **Ley 49/2007**, de 26.12 (Jef. Est.. BOE 27.12.2007). *Régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad*

Modificada por:

- **Resolución de 26.3.2008** (21.4.2007).
- **Ley 52/2003** de 10.12. (Jef. Est, BOE 11.12.2003, rect. 27.2.2004)
- **Ley 62/2003** de 30.12 (Jef. Est., BOE 31.12.2003, rect. 3.1. y 1.4.2004)
- **Ley Orgánica 3/2007,** de 22.3 (Jef. Est., BOE 23.3.2007)
- **Ley 40/2007,** de 4.12 (Jef. Est., BOE 5.12.2007). De medidas en materia de Seguridad Social. Arts. 128.1, 177.1 y 222.1.
- **Ley 51/2007,** de 26.12 (BOE 27.12.2007). Presupuestos Generales del Estado para el año 2008 (modificaciones: art. 7; Disp. Adic. Cuadragésima, párrafo 2º, nuevas redacciones: art. 68.3 a; 87.3 párrafo 1º; art. 200; art. 201.1 y 3; y añade apartados: art. 76.4).

Desarrollado por:

- **Orden TAS/76/2008,** de 22.1 (M. Trab. y As. Soc., BOE 28.1; rect. 11.2.2008).
- **Ley 2/2008**, de 23.12 (Jef. Est., BOE 24.12.2008). Presupuestos Generales del Estado para el año 2009. Ver punto 5: normas específicas en materia de AATT y EEPP.
- **Ley 26/2009**, de 23.12 (Jef. Est., BOE 24.12.2009).
- **Ley 39/2010**, de 22.12 (Jef. Est., BOE 23.12.2010). Presupuestos Generales del Estado para el año 2011.
- **Real Decreto 1596/2011**, de 4.11 (M. Trab. E Inm., BOE 2.12.2011). Empleados de Hogar. Desarrolla la Disposición adicional 53ª.

Ley 42/1994 de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1994, rect. 16.2.1995). Medidas fiscales, administrativas y de orden social,
Desarrollada por:

- **Real Decreto 1300/1995** de 21.7. (M. Presid., BOE 19.8.1995)
- **Orden de 18.1.1996** (M. Trab. y S.S., BOE 26.1., rect. 9.2.1996)

Derogados diversos artículos por:

- **Real Decreto-legislativo 1/1995** de 24.3. (M. Trab. y S.S. BOE 29.3.1995)
- **Ley 13/1996** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1996)
- **Ley 60/1997** de 19.12. (BOE 20.12.1997)
- **Ley 66/1997** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1997)
- **Real Decreto legislativo 1/2001** de 20.7. (M. M. Amb., BOE 24.7.2001).

Real Decreto-legislativo 1/1995 de 24 de marzo. (M. Trab. y S.S., BOE 29.3.1995). Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, (**versión consolidada)**
Modificado por:

- **Ley 31/1995** de 8.11. (Jef. Est., BOE 10.11.1995). *En disp. adic. 11ª, añade art. 37 f).*
- **Ley 13/1996** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1996)
- **Ley 60/1997** de 19.12. (BOE 20.12.1997)
- **Ley 63/1997** de 26.12. (Jef. Est., BOE 30.12.1997)
- **Real Decreto 1659/1988** de 24.7. (M. Trab. y As. Soc., BOE 12.8.1998)

- **Real Decreto-ley 15/1998** de 27.11. (Jef. Est., BOE 28.11.1998)
- **Ley 50/1998** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999)
- **Ley 24/1999** de 6.7. (Jef. Est., BOE 7.7.1999)
- **Ley 39/1999** de 5.11. (Jef. Est., BOE 6.11., rect. 12.11.1999)
- **Ley 55/1999** de 30.12. (Jef. Est. BOE. 30.12.1999, rect. 3.3.2000)
- **Ley 14/2000** de 29.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001)
- **Ley 12/2001** de 9.7. (Jef. Est., BOE 10.7.2001)
- **Ley 33/2002** de 5.7. (Jef. Est., BOE 6.7.2002)
- **Real Decreto 1424/2002**, de 27.12 (M. Trab,. y As. Soc., BOE 19.2.2003). Regula la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas por la Administración General del Estado. *Art. 16.1.*
- **Ley 62/2003** de 30.12 (Jef. Est., BOE 31.12.2003, rect. 3.1. y 1.4.2004)
- **Ley 43/2006,** de 29.12 (Jef. Est., BOE 30.12.2006). *Da nueva redacción a los apartados 4, 8 y 9 del art. 42.*
- **Ley Orgánica 3/2007**, de 22.3 (Jef. Est., BOE 23.3.2007).
- **Ley 38/2007**, de 16.11 (Jef. Est., BOE 17.11.2007). En materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario.
- **Ley 9/2009**, de 6.6 (BOE 7.10.2009). Ampliación duración permiso de paternidad...*(art. 48 bis).*
- **Real Decreto-ley 10/2010**, de 16.6 (Jef. Est., BB.OO.E 17.6; **rect. 18.6.2010**).
- **Ley 36/2011**, de 10.10 (Jef. Est., BOE 11.10.2011). Reguladora de la jurisdicción social. *Disp. Adic. 17ª.*
- **Real Decreto-ley 3/2012,** de 10.2 (Jef. Est., BOE 11.2., **rect 18.2.2012**). De medidas urgentes para la reforma del mercado laboral.

Derogados algunos artículos por:

- **Real Decreto legislativo 5/2000** de 4.8. (M. Trab. y As. Soc., BOE 8.8., rect. 22.9.2000). *Deroga los artículos 93 a97 a partir del 1.1.2001. Modificado. Véase R.D.Leg.*

Ley 31/1995 de 8.11. (Jef. Est., BOE 10.11.1995). Ley de prevención de riesgos laborales (versión consolidada),
Modificada por:

- **Ley 50/1998** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1998, rect. 7.5.1999). *Arts. 45, 47-49*
- **Ley 39/1999** de 5.11. (Jef. Est., BOE 6.11., rect. 12.11.1999). *Art. 26*
- **Ley 54/2003** de 12.12. (Jef. Est., BOE 13.12.2003). *Modifica los arts. 9,14,16,23,24,31,39 y 43. Añade art. 32 bis ,y disposiciones adicionales 14 y 15*

  Aplicada por :
  - **Real Decreto 604/2006** de 19.5. (M. Trab. y As. Soc., BOE 29.5.2006)
- **Ley 30/2005** de 29.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2005). *Modifica Disp. Adic. 5 Fundación por Disp. Adic. 47.*
- **Ley 31/2006** de 18.10. (Jef. Est., BOE 19.10.2006). Sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas *(modifica ap. 1 y 2 del art. 3)*
- **Real Decreto legislativo 5/2000** de 4.8. (M. Trab. y As. Soc., BOE 8.8., rect. 22.9.2000). Deroga los apartados 2, 4 y 5 del art.. 42 y los arts. 45-52 a partir del 1.1.2001.Modificada, véase R.D.Leg (cuantía sanciones).
- **Ley Orgánica 3/2007**, de 22.3 (Jef. Est., BOE 23.3.2007).
- **Real Decreto 597/2007,** de 4.5 (M. Trab. y As. Soc., 5.5.2007).Sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- **Ley 25/2009,** de 22.12 (Jef. Est., BOE 23.12.2009). *Añade aptdo 5 en art. 5; aptdo 2 bis en art. 16; aptdo 7 en art. 30; aptdo 6 en art. 3 y la Disposición adicional decimosexta. .Modifica el art. 30.5; 31.3 y 5; art. 39.1 a).*
- **Ley 32/2010**, de 5.8 (Jef. Est., BOE 6.8.2010). Por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos. *Modifica el artículo 32.*

Cumplimentada por:

- **Real Decreto 39/1997** de 17.1. (M. Trab. y As. Soc., BOE 31.1.1997) *y sus modificaciones*

Desarrollada por:

- **Real Decreto 1879/1996** de 2.8. (M. Trab. y As. Soc., BOE 9.8., rect. 18.10.1996). *Art.13.*
- **Real Decreto 216/1999** de 5.2. (MTAS., BOE 24.2.1999) *Art. 28*
- **Real Decreto 171/2004** de 30.1. (M. Trab. y As. Soc., BOE 31.1., rect. 10.3.2004). *Art. 24* y diversas disposiciones específicas, referenciadas en los diversos apartados del sumario,

Aplicada por:

- **Instrucción de 26.2.1996 (Secr. Est. Adm. Púb., BOE 8.3.1996). *Administración del Estado***
- **Real Decreto 1488/1998 de 10.7. (M. Presid., BOE 17.7., rect. 31.7.1998). *Administración del Estado,***

  Aplicado por:
  - **Resolución de 17.2.2004 (M. Adm. Púb., BOE 5.3.2004)**

  Derogado por:
  - **Real Decreto 67/2010**, de 29.1 (M. Presid., BOE 10.2.2010).
- **Resolución de 23.7.1998** (Secr. Est. Adm. Púb., BOE 1.8.1998) *Administración General del Estado*
- **Real Decreto 1932/1998** de 11.9. (M. Presid., BOE 18.9.1998). *Adaptación de los capítulos III y V al ámbito de los centros y establecimientos militares.*

  Modificado por:

- **Real Decreto 67/2010, de 29.1 (M. Presid., BOE 10.2.2010).**

- **Resolución de 4.3.1999** (Dir. Gral. Trab., BOE 24.3, rect. 2.6.1999). *Instituto Nacional de Salud.*
- **Orden TAS/3623/2006** (MTAS, BOE 29.11.2006).
- **Resolución de 5.11.2010,** (Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social., BOE 6.11.2010). Por la que se dictan instrucciones a las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en relación con la aplicación del artículo 32 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en la redacción dada por la disposición final sexta de la Ley 32/2010, de 5 agosto.

Ley Orgánica 10/1995 de 23.11. (Jef. Est., BOE 24.11.1995, rect. 2.3.1996). Código Penal,
Modificada, entre otras, por:

- **Ley Orgánica 11/1999** de 30.4. (Jef. Est., BOE 1.5.1999). *Modificación del art. 184*
- **Ley Orgánica 15/2003** de 25.11. (Jef. Est., BOE 26.11.2003, rect. 16.3. y 2.4.2004)
- **Ley Orgánica 4/2005** de 10.10. (Jef. Est., BOE 11.10.2005). *Modificación art. 348* (en materia de delitos de riesgo provocados por explosivos).
- **Ley Orgánica 5/2010**, de 22.6 (Jef. Est., BOE 23.6.2010). A destacar: *Añaden 2º y 3º párrafo al apto 1 del art. 173 (Acoso laboral); Modifica arts 343, 345 y art. 348 aptdos 1 y 3.*

Real Decreto legislativo 1993/1995 de 7.12. (MTSS, BOE 12.12.1995). Aprueba el Reglamento sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social,
Modificado por (entre otras):

- **Real Decreto 250/1997** de 21.2. (MTAS, BOE 11.3.1997)
- **Real Decreto 576/1997** de 18.4. (MTAS., BOE 24.4.1997)
- **Real Decreto 428/2004** de 12.3. (MTAS., BOE 30.3.2004). *Incluye a trabajadores por cuenta propia*
- **Real Decreto 688/2005** de 10.6. (MTAS., BOE 11.6.2005). *Art. 13 y 37.*
- **Real Decreto 1041/2005** de 5.9. (MTAS., BOE 16.9.2005). *Art. 5 modifica los arts. 61, 80 y 87.*
- **Real Decreto 1765/2007,** de 28.12 (MTAS., BOE 29.12.2007).
- **Real Decreto 328/2009**, de 13.3 (M. Trab. e Inm., BOE 28.3.2009).
- **Real Decreto 38/2010,** de 15.1 (M. Trab. e Inm., BOE 16.01.2010).
- **Real Decreto 1622/2011**, de 14. 11 (BOE 17.11.2011).

Aplicado por:

- **Orden TAS/3859/2007**, de 27.12 (MTAS, BOE 29.12.2007). Por la que se regula la contraprestación a satisfacer por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social por los servicios de administración complementaria de la directa.

Modificada por:

- **Orden TAS/401/2008**, de 15.2 (MTAS, BOE 20.2.2008).

Derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 1630/2011**, de 14.11 (BOE 22.11.2011). Por el que se regula la prestación de servicios sanitarios y de recuperación por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social. Art. 12 apartados 3 y 4.

Real Decreto 39/1997 de 17.1. (M. Trab. y As. Soc., BOE 31.1.1997). Reglamento de los servicios de prevención (**versión consolidada**),
Modificado por:

- **Real Decreto 780/1998** de 30.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 1.5.1998)
- **Real Decreto 688/2005** de 10.6. (M. Trab. y As. Soc., BOE 11.6.2005). Art. 22
- **Real Decreto 604/2006** de 19.5. (M. Trab. y As. Soc., BOE 29.5.2006). *Art 1, modifica arts. 1, 2, 7,16, 19-21, 29-32, 35, 36. Añade arts. 22bis, 31bis, 33bis y disp. adic. 10-12.*
- **Real Decreto 298/2009**, de 6.3 (M. Presid., BOE 7.3.2009). En relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia. *Modifica el párrafo b) del art. 4.1 del R.D. 39/1997; y añade Anexos VII y VIII (Transposición de los Anexos I y II de la Directiva 92/85/CEE).*
- **Real Decreto 337/2010**, de 19.3 (M. Trab. e Inm., BOE 23.3.2010). Varios artículos y disposiciones.
  desarrollado por:
  - **Real Decreto 843/2011,** de 17.6 (M. Presid., BOE 4.7.2011). Por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar actividad sanitaria de los servicios de prevención. Disp. Final 1ª.

Desarrollado por:

- **Orden de 27.6.1997** (MTAS, BOE 4.7.1997).
- **Orden TIN/2504/2010 de 20.9** (M. Trab. e Inm., BOE 28.9; 22.10 y 18.11.2010). Acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

Ley 10/1997 de 24.4. (Jef. Est., BOE 25.4.1997). Derechos de información y consulta de los trabajadores en las empresas y grupos de empresas de dimensión comunitaria,

Modificada por:

- **Ley 44/1999**de 29.11. (Jef. Est. BOE 30.11.1999).
  Derogada parcialmente por:
  - **Real Decreto legislativo 5/2000**de 4.8. (M. Trab. y As. Soc., BOE 8.8., rect. 22.9.2000). *Deroga los arts. 30 a34 a partir del 1.1.2001*
  Actualizado por:
  - **Resolución de 16.10.2001** (M. Trab. y As. Soc., BOE 30.10.2001) Conversión a euros de las cuantías de las sanciones.
  - **Real Decreto 306/2007,** de 2.3 (M. Trab. y As. Soc., BOE 19.3.2007). Actualización de las cuantías de las sanciones.

Real Decreto 949/1997 de 20.6. (M. Trab. y As. Soc., BOE 11.7.1997). Establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

Ley 42/1997 de 14.11. (Jef. Est., BOE 15.11.1997). Inspección de Trabajo y Seguridad Social,

Desarrollada por:

- **Orden de 12.2.1998** (MTAS, BOE 14.2.1998)
- **Resolución de 11.4.2006** (ITSS., BOE 19.4., rect. 26.4.2006). *Libro visitas*
  Desarrollada por:
  - **Resolución de 25.11.2008,** (M. Trab. y As. Soc., BB.OO.E 2.12, rect. 13.12.2008). *Libro de Visitas electrónico.*

Completada por:

- **Real Decreto 138/2000** de 4.2. (M. Presid., BOE 16.2.2000)

Modificado por:

- **Real Decreto 1125/2001** de 19.10. (M. Presid., BOE 31.10.2001).

Modificada por:

- **Ley 25/2009,** de 22.12 (Jef. Est., BOE 23.12.2009). *Añade aptdo 12 bis en art. 7; aptdo 4 en art. 10 y modifica el art. 14 y el 18.3.2.*

Ley 45/1999, de 29-11-1999, sobre desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional. (Derogados los artículos 10, 11, 12 y 13 por **RD 5/2000**

Real Decreto 138/2000 de 4.2. (M Presid., BOE 16.2.2000). Aprueba el reglamento de la inspección y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social,

Modificado por:

- **Real Decreto 1125/2001 de 19.10 (M. Presid., BOE 31.10.2001)**
- **Sentencia del T.S**. de 10.2.2003. *Anula el apartado 3 del art. 3*
- **Real Decreto 689/2005** de 10.6. (M. Trab. y As. Soc., BOE 23.6., rect. 27.8. y 17.10.2005) *Añade el título IV, arts. 58-67.*
- **Real Decreto 107/2010,** de .2 (M. Presid., BOE 16.2.2010).

Real Decreto legislativo 1/2000 de 9.6. (M. Defensa, BOE 14.6.2000).Aprueba el texto refundido de la Ley sobre Seguridad Social de las Fuerzas Armadas.

Real Decreto legislativo 5/2000 de 4.8. (MTAS., BOE 8.8., rect. 22.9.2000). Aprueba el texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social,

Modificado por

- **Ley 14/2000** de 29.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001)
- **Ley 12/2001** de 9.7. (Jef. Est., BOE 10.7.2001)
- **Ley 24/2001** de 27.12. (Jef. Est., BEE 31.12.2001, rect. 24.5. y 2.7.2002)
- **Ley 54/2003** de 12.12. (Jef. Est., BOE 13.12.). *Modifica los arts. 2,5,12,13,19,39,42,50,52 y 53.*
- **Ley 52/2003** de 10.12. (Jef. Est., BOE 11.12.2003, rect. 27.2.2004). *Modifica los arts. 21-23.*
- **Ley 62/2003** de 30.12 (Jef. Est., BOE 31.12.2003, rect. 3.1 y 1.4.2004). *Modifica, entre otros, los arts 8 y 16.*
- **Ley 31/2006** de 18.10. (Jef. Est., BOE 19.10.2006). Sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas

- **Ley 32/2006** de 18.10. (Jef. Est., BOE 19.10.2006). Regula la subcontratación en el sector de la construcción *(modifica arts. 8,11, 12 y 13)*
- **Ley 43/2006**, de 29.12 (Jef. Est., BOE 30.12.2006). Entre otras modificaciones, a*ñade un apartado 12 al art. 7 del R.D. Legislativo 5/2000.*
- **Ley Orgánica 3/2007**, de 22.3 (Jef. Est., BOE 23.3.2007).
- **Real Decreto 597/2007**, de 4.5 (M. Trab. y As. Soc., 5.5.2007).Sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- **Ley 38/2007**, de 16.11 (Jef. Est., BOE 17.11.2007).
- **Real Decreto-ley 10/2010**, de 16.6 (Jef. Est., BOE 17.6; rect. 18.6.2010). *Art. 16.1 y 2; art. 17.1 y2; 18.3 b); 19.3 b); 24.3 a) y 25.4.*
- **Ley 35/2010,** de 17.9 (Jef. Est., BOE 18.9.2010). De medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo. *Arts. 18.3 b) y 19.3b.*

Aplicado por:

- **Real Decreto 604/2006** de 19.5. (M. Trab,. y As. Soc., BOE 29.5.2006). Art. 1.20

Actualizado por:

- **Resolución de 16.10.2001** (M. Trab. y As. Soc., BOE 30.10.2001). Convierte en euros las cuantías de las sanciones.
- **Real Decreto 306/2007**, de 2.3 (M. Trab. y As. Soc., BOE 19.3.2007). Actualización de las cuantías de las sanciones.

Real Decreto 1161/2001, de 26.10. (MECD, BOE 21.11.2001). Establece el título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales, y las correspondientes enseñanzas mínimas

Desarrollado por:

- **Real Decreto 277/2003**, de 7.3 (M. Educ., Cult. y Deporte, BOE 27.3.2003). *Establece el currículo del ciclo formativo.*

Real Decreto 707/2002 de 19.7. (MTAS, BOE 31.7.2002). Aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado,

Modificado por:

- **Real Decreto 464/2003** de 25.4. (MTAS, BOE 11.6.2003).

Real Decreto 171/2004 de 30.1. (M. Trab. y As. Soc., BOE 31.1., rect. 10.3.2004). Por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 688/2005 de 10.6. (M. Trab. y As. Soc., BOE 11.6.2005). Regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno,

Aplicado por:

- **Resolución de 3.11.2005** (Inter., Gral. Seg. Social, BOE 19.11.2005)
- **Orden TAS/4053/2005** de 27.12. (M. Trab. y As. Soc., BOE 28.12.2005).

Orden TAS/1974/2005de 15 de junio (M. Trab. y As. Soc., BOE 27.6.2005). Crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social,

Modificada por:

- **Orden TAS/2383/2006 de 14.7.** (M. Trab. y As. Soc., BOE 24.7.2006).

Ley 28/2005 de 26.12. (Jef. Est., BOE 27.12.2005). Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo la publicidad de los productos del tabaco,

Modificada por, entre otras:

- **Real Decreto-Ley 2/2006,** de 10.2. (Jef. Est., BOE 11.2.2006)
- **Real Decreto-Ley 1/2007**, de 12.1 (Jef. Est., BOE 13.1.2007).
- **Ley 42/2010**, de 30.12 (Jef. Est., BOE 31.12.2010; rect. **12.1.2011**).

Aplicada por:

- **Resolución de 28.12.2005** (M. Adm. Púb., BOE 29.12.2005). Centros de trabajo de la Administración General del Estado y los Organismos Públicos dependientes o vinculados.

Desarrollada por:

- **Resolución 20.9.2006** (M. Econ. y Hac., BOE 26.9.2006).

Orden TAS/3623/2006 de 28.11. (M. Trab. y As. Soc., BOE 29.11.2006). Regula las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales,

Modificada por:

- **Orden TIN/442/2009**, de 24.2 (M. Trab. e Inm., BOE 28.2.2009).

Complementada por:

- **Resolución de 26.3.2007** (M. Trab. y As. Soc., BOE 11.4.2007).
- **Resolución de 7.4.2008** (M. Trab. y As. Soc., BOE 17.4.2008).
- **Resolución de 9.3.2009,** (M. Trab. e Inm., BOE 12.3.2009).

  Modificada por:

  - **Resolución de 24.4. 2009**, (MTI, BOE 11.5.2009).

  Completada por:

  - **Resolución de 28.5.2008** (Secret. Est. Seg. Social., BOE 6.6.2008). *Publica la Addenda***.**
- **Resolución de 8.3.2010,** (M. Trab. e Inm., BOE 15.3.2010). Por la que se publica el Acuerdo de encomienda de gestión con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para el desarrollo, durante el año **2010**, de determinadas actividades de prevención correspondientes al ámbito de la Seguridad Social.

Desarrollada por:

- **Resolución de 2.4.2007** (M. Trab. y As. Soc., BOE 12.4.2007).
- **Resolución de 31.7.2008**, (M. Trab. e Inm., BOE 20.8.2008).
- **Resolución de 30.06.2009**, (M. Trab. e Inm., BOE 3.7.2009).
- **Resolución de 9.6.2010**, (M. Trab. e Inm., BOE 19.6.2010).
- **Resolución de 10.6.2011**, (M. Trab. e Inm., BOE 22.6.2011). Por la que se establecen los criterios y prioridades a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en la planificación de sus actividades preventivas para el año 2011.
- **Resolución de 5 de septiembre de 2012**, (M. Trab. e Inm., BOE 14.09.2012).de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios y prioridades a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en la planificación de sus actividades preventivas para el año 2012.

Ley Orgánica 3/2007, de 22.3 (Jef. Est., BOE 23.3.2007). Para la igualdad efectiva de mujeres y hombres,

Aplicada por:

- **Real Decreto 1729/2007**, de 21.12 (M. Presidencia, BOE 12.1.2008).Por el que se regula la elaboración del Informe periódico relativo a la efectividad del principio de Igualdad entre mujeres y hombres.

Desarrollada por:

- **Real Decreto 293/2009**, de 6.3 (M. Def., BOE 14.4.2009).Aprueba las medidas de protección de la maternidad en el ámbito de la enseñanza en las Fuerzas Armadas. *Arts. 14, 51 y 65.*
- **Real Decreto 1615/2009**, de 26.10 (M. Presid., BOE 3.11.2009).Por el que se regula la concesión y utilización del distintivo "Igualdad en la Empresa". *Art. 50.*

  Aplicado por:

  - **Orden IGD/3195/2009**, de 12.12 (M. Igualdad., BOE 27.11.2009).*Logotipo y representación grafica.*

Derogada parcialmente por:

- **Ley 9/2009**, de 6.10 (Jef. Est., BOE 7.10.2009). De ampliación de la duración del permiso de paternidad en los casos de nacimiento, adopción o acogida *(suprime Disp. Trans. 9ª).En vigor 1.1.2011.*

Real Decreto 505/2007, de 20.4 (M. Presid., BOE 11.5.2007). Por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones,

Modificado por:

- **Real Decreto 173/2010,** de 19.2 (M. Viv., BOE 11.3.2010).

Desarrollado por:

- **Orden VIV/561/2010**, de 1.1 (M. Viv., BOE11.03.2010).Por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Ley 20/2007, de 11.7 (Jef. Est., BO.E 12.7., rect. 25.9.2007). Del Estatuto del trabajo autónomo**,**

Desarrollada por:

- **Real Decreto 1382/2008,** de 1.8 (M. Trab. e Inm., BOE 10.9.2008).
- **Real Decreto 197/2009**, de 23.2 (M. Trab. e Inm., BOE 4.3., rect. **22.5.2009**). Se desarrolla el Estatuto del Trabajo Autónomo en materia de contrato del trabajador autónomo económicamente dependiente y su registro y se crea el Registro Estatal de asociaciones profesionales de trabajadores autónomos.

Aplicada por:

- **Real Decreto 1613/2010**, de 7.12 (M. Trab. e Inm., BOE 28.12.2010). Por el que se crea y regula el Consejo de la representatividad de las asociaciones profesionales de trabajadores autónomos en el ámbito estatal y se establece la composición y régimen de funcionamiento y organización del Consejo del Trabajo Autónomo. *Art. 9 e).*

Modificada por:

- **Ley 36/2011**, de 10.10 (Jef. Est., BOE 11.10.2011). Reguladora de la jurisdicción social. *Aptdo 1 del art. 17, entre otros.*

Real Decreto 1494/2007, de 12.11 (M. Presid., BOE 21.11.2007). Por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Real Decreto 221/2008, de 15.2 (M. Trab. y As. Soc., BOE 29.2.2008). Por el que se crea y regula el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas,

Modificado por:

- **Real Decreto 1469/2008,** de 5.9 (M. Trab. e Inm., BOE 22.9.2008).

Real Decreto 295/2009, de 6.3 (M. Trab. e Inm., BOE 21.3.2009). Por el que se regulan las prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social por maternidad, paternidad, riesgo durante el embarazo y riesgo durante la lactancia natural.

Orden TIN/971/2009, de 16.4 (M. Trab. e Inm., BOE 21.4.2009). Por la que se establece la compensación de gastos de transporte en los casos de asistencia sanitaria derivada de riesgos profesionales y de comparecencias para la realización de exámenes o valoraciones médicas,

Aplicada por:

- **Resolución de 21.10.2009**, (Secret. Est. Seg. Social, BOE 4.11.2009).

Ley 25/2009, de 22.12 (Jef. Est., BOE 23.12.2009). De modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Orden TIN/1071/2010, de 27.4 (M. Trab. e Inm., BOE 1.5.2010). Sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

RD 640/2011 de 9 de mayo, por el que se modifica el **RD 1755/2007**, de 28 de diciembre, de prevención de riesgos laborales del Personal Militar de las Fuerzas Armadas y de la organización de los servicios de prevención del Ministerio de Defensa..

Ley 35/2010, de 17.9 (Jef. Est., BOE 18.9.2010). De medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo. *Disposición Adicional 13ª y 20ª.*

Ley 36/2011, de 10.10 (Jef. Est., BOE 11.10.2011). Reguladora de la jurisdicción social.

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14.11 (M. Econ. y Hac., BOE 16.11.2011). Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Art. *60.1 c) (Prohibiciones de contratar) y art. 119.*

2.4 Accidentes de trabajo y Enfermedades Profesionales

Decreto de 22.6.1956 (M. Trab., BOE 15.7., rect. 18.7. y 3.9.1956). Texto refundido de la legislación de accidentes de trabajo y su reglamento de aplicación, y sus diversas modificaciones.

Decreto 792/1961de 13.4. (M. Trab., BOE 30.5.1961, rect. 3.4.1963). Organiza el Fondo Compensador del Seguro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. Diagnóstico y calificación de las enfermedades profesionales *(Cuadro derogado por R.D. 1995/1978),*

Completado por:

- **Orden de 9.5.1962** (M. Trab., BOE 22.5.1962, rect. 25.1.1963).

Orden de 12.1.1963(M. Trab., BOE 13.3.1963). Normas reglamentarias médicas para reconocimientos, diagnósticos y calificación de las enfermedades profesionales,

Completada por:

- **Orden de 15.12.1965** (M. Trab., BOE 17.1.1966).

Orden de 15.4.1969 (M. Trab., BOE 8.8.1969). Prestaciones por invalidez,

Modificada por:

- **Orden de 5.4.1974** (M. Trab. y S.S., BOE 18.4., rect. 11.5.1974). *Baremo*
- **Orden de 11.5.1988** (M. Trab. y S.S., BOE 7.6.1988)
- **Orden TAS/1040/2005** de 18.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 22.4.2005). *Actualiza las cantidades a tanto alzado de las indemnizaciones por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales de carácter definitivo y no invalidantes.*

Orden de 16.12.1987(M. Trab. y S. S., BOE 29.12.1987, rect. 7.3.1988). Establece nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Continuará siendo de aplicación en lo que no se oponga a lo previsto en la Ley 31/1995, de 8.11. (Jef. Est., BOE 10.11.1995) y hasta que se dicten los Reglamentos a los que se refiere el art. 6 de dicha Ley,

Actualizada por:

- **Orden TAS/2926/2002** de 19.11. (BOE 21.11., rect. 9.12.2002).

Real Decreto-legislativo 1/1994de 20.6. (M. Trab. y S.S., BOE 29.6.1994). Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social

Véase el apartado de "Generalidades"

Real Decreto 575/1997de 18.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 24.4.1997). Regula determinados aspectos de la gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal,

Modificado por:

- **Real Decreto 1117/1998** de 5.6. (M. Trab. y As. Soc., BOE 28.6.1998)
- **Ley 24/2001** de 27.12.(Jef. Est., BOE 31.12.2001, rect. 24.5. y 2.7.2002).

Desarrollado por:

- **Orden de 19.6.1997** (M. Trab. y As. Soc., BOE 24.06.1997). *Partes.*

Modificada por:

- **Orden de 18.9.1998** (M. Trab. y As. Soc., BOE 25.9.1998).

Resolución de 23.11.1999(M. Trab. y As. Soc. BOE 4.12.1999). Se dictan instrucciones con el fin de incluir en la estructura presupuestaria de la Seguridad Social para 1999 la nueva prestación de "Riesgo durante el embarazo"

Real Decreto 1971/1999 de 23.12. (M. Trab. y As. Soc. BOE 21.1., rect. 13.3.2000). Procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía.

Modificado por diversas disposiciones.

Orden de 2.11.2000 (M. Trab. y As. Soc., BOE 17.11.2000). Determina la composición y funciones de los equipos de valoración y orientación del Instituto de Migraciones y Servicios Sociales y se desarrolla el procedimiento de actuación para la valoración del grado de minusvalía dentro del ámbito de la Administración General del Estado.

Orden TAS/2926/2002 de 19.11. (BOE 21.11., rect. 9.12.2002 y 7.2.2003). Se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico,

Aplicada por:

- **Resolución de 26.11.2002** (M. Trab. y As. Soc., BOE 19.12.2002).

Real Decreto 1273/2003 de 10.10. (M. Trab. y As. Soc., BOE 22.10.2003). Regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia. (Art. 3 definición de accidente de trabajo y de enfermedad profesional),

Aplicado por:

- **Resolución de 4.2.2004** (INSS, BOE 18.2.2004)
- **Resolución de 22.3.2004** (ISM, BOE 6.4., rect. 21.4.2004)

Modificado por:

- **Real Decreto 753/2005** de 24.6. (M. Trab. y As. Soc., BOE 7.7.2005). Nuevo plazo.

Orden APU/3554/2005 de 7.11. (M. Ad. Púb., BOE 17.11.2005). Regula el procedimiento para el reconocimiento de los derechos derivados de enfermedad profesional y de accidente en acto de servicio en el ámbito del mutualismo administrativo gestionado por MUFACE.

Real Decreto 1299/2006 de 10.11. (M. Trab. y As. Soc., BOE 19.12.2006). Aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro,

Desarrollado por:

- **Orden TAS/1/2007** de 2.1. (M. Trab. y As. Soc., BOE 4.1.2007). Establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.

Ley 42/2006, de 28.12 (Jef. Est., BOE 29.12.2006). De Presupuestos Generales del Estado para el año 2007. Disposición Adicional cuarta: Tarifa de primas para la cotización a la Seguridad Social por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Resolución de 19.9.2007, (Secretaría de Estado de la Seguridad Social., BOE 22.9.2007). Sobre determinación de la contingencia causante en el ámbito de las prestaciones por incapacidad temporal y por muerte y supervivencia del sistema de la Seguridad Social.

Orden TAS/2947/2007, de 8.10 (M. Trab. y As. Soc., BOE 11.10.2007). Por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la seguridad social.

Aplicada por:

- **Resolución de 27.08.2008** (Secretaría Estado de la Seg. Social., BOE 10.9.2008). Por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre.

Ley 40/2007, de 4.12 (Jef. Est., BOE 5.12.2007). De medidas en materia de Seguridad Social. Disp. Adic. 6ª.

Real Decreto 1696/2007, de 14.12 (M. Trab. y As. Soc., BOE 31.12.2007). Por el que se regulan los reconocimientos médicos de embarque marítimo.

Real Decreto 404/2010, de 31.3 (M. Trab. e Inm., BOE 1.4.2010). Por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral,

Desarrollado por:

- **Orden TIN/1448/2010**, de 2.6 (M. Trab. e Inm., BOE 4.6.2010).
- **Orden TIN/1512/2011**,de 6.6 (M. Trab. e Inm., BOE 7.6.2011). Prórroga plazo.

Real Decreto 800/2011, de 10.6 (M. Fom., BOE 11.6 y **6.7.2011**). Por el que se regula la investigación de los accidentes e incidentes marítimos y la Comisión permanente de investigación de accidentes e incidentes marítimos.

2.5 Condiciones de Trabajo

Decreto 26.7.1957 (M. Trab., BOE 26.8., rect. 5.9.1957). Fija los trabajos prohibidos a mujeres y menores por peligrosos e insalubres,

Derogado parcialmente por:

- **Ley 31/1995** de 8.11. (Jef. Est., BOE 10.11.1995). *Deroga los aspectos relativos al trabajo de las mujeres.*

Decreto 2414/1961 de 30.11. (Presid., BOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). Reglamento de industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Véase el apartado "Actividades sectoriales".

Orden de 9.3.1971 (M. Trab., BOE 16 y 17.3., rect. 6.4.1971). Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo,*continúa en vigor únicamente*:

> *- Capítulo I, artículo 24 (puertas y salidas) y Capítulo VII del Título II, artículos 71-82, (prevención y extinción de incendios) para los lugares de trabajo que estaban excluidos del ámbito de aplicación de las "NBE-CPI" y son anteriores al Real Decreto 2267/2004 y no tengan regulación específica a no ser, que por su carácter, la Administración competente lo determine.*
> *- Para los medios de transporte utilizados fuera de la empresa o centro de trabajo así como para los lugares de trabajo situados dentro de los medios de transporte y para los campos de cultivo, bosques y otros terrenos que forman parte de una empresa o centro de trabajo agrícola o forestal pero que estén situados fuera de la zona edificada de los mismos.*

Real Decreto 1407/1992 de 20.11. (M. Relac. Cortes, BOE 28.12.1992, rect. 24.2.1993). Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual,

Modificado por:

- **Orden de 16.5.1994** (M. Ind. y E., BOE 1.6.1994)
- **Real Decreto 159/1995** de 3.2. (M. Presid., BOE 8.3., rect. 22.3.1995)

Modificado por:

- **Orden de 20.2.1997** (M. Ind. y E., BOE 6.3.1997)

Completado por:

- **Resolución de 25.4.1996** (Dir. Gral. Cal. y Seg. Ind., BOE 28.5.1996)

Modificada por:

- **Resolución de 27.5.2002** (Dir. Gral. Pol. Tec., BOE 4.7.2002).

Real Decreto 1561/1995 de 21.9. (M. Trab. y S.S., BOE 26.9.1995). Jornadas especiales de trabajo,

Modificado por:

- **Real Decreto 285/2002** de 22.3. (M. Trab. y As. Soc., BOE 5.4., rect. 26.4.2002). *Trabajo en el mar*
- **Real Decreto 294/2004** de 20.2. (M. Presid., BOE 27.2.2004). *Trabajo en aviación civil.*

- **Real Decreto 902/2007**, de 6.7 (M. Presid., BOE 18.7.2007). Actividades móviles de transporte por carretera.
- **Real Decreto 1579/2008**, de 26.9 (M. Presid., BOE 4.10.2008). *Trabajadores móviles que realizan servicios de interoperabilidad transfronteriza en el sector del transporte ferroviario.*
- **Real Decreto 1635/2011**, de 14.11 (M. Presid., BOE 17.12.2011). *Tiempo de presencia en los transportes por carretera.*

Real Decreto 485/1997 de 14.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 23.4.1997). Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 de 14.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 23.4.1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,

Modificado por:

- **Real Decreto 2177/2004** de 12.11. (M. Presid., BOE 13.11.2004). *Anexo I, A.9.*

Real Decreto 487/1997 de 14.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 23.4.1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 de 14.4. (M. Trab. y As. Soc., BOE 23.4.1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 773/1997 de 30.5. (M. Presid., BOE 12.6., rect. 18.7.1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Ley 39/1999 de 5.11. (Jef. Est. BOE 6.11., rect. 12.11.1999). Promoción de la conciliación familiar y laboral de las personas trabajadoras,

aplicada por, entre otras:

- **Real Decreto 1251/2001** de 16.11. (M. Trab. y As. Soc., BOE 17.11.2001). Regula las prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social por maternidad y riesgos durante el embarazo. ***Derogado*** *por R.D. 295/2009, de 6.3.*

Real Decreto 525/2002 de 14.6. (M. Fom., BOE 26.6.2002). Control de cumplimiento del Acuerdo comunitario relativo a la ordenación del tiempo de trabajo de la gente de mar.

Real Decreto 681/2003 de 12.6. (M. Presid., BOE 18.6.2003). Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riegos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 290/2004 de 20.2. (M. Trab. y As. Soc., BOE 21.2., rect. 7.4.2004). Regula los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.

derogado parcialmente por:

- **Ley 43/2006**, de 29.12 (Jef. Est., BOE 30.12.2006). *Deroga en lo referente a las bonificaciones en cuotas empresariales y cuotas de recaudación conjunta.*

Real Decreto 1311/2005 de 4.11. (M. Trab. y As. Soc., BOE 5.11.2005). Protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Modificado por:

- **Real Decreto 330/2009**, de 13.3 (M. Presid., BOE 26.3.2009). *Ampliación plazos.*

Real Decreto 396/2006 de 31.3.2006 (M. Presid., BOE 11.4.2006). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Véase el apartado de "Sustancias y productos"

Real Decreto 486/2010, de 23.4 (M. Trab. e Inm., BO.E 24.4; rect. **6.5.2010**). Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

Orden TIN/1071/2010 de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

2.6 Construcción

Orden de 20.5.1952(M Trab., BOE 15.6.1952). Reglamento de seguridad del trabajo en la industria de la construcción y obras públicas,

Modificada por:

- **Orden de 10.12.1953** (M. Trab., BOE 22.12.1953)
- **Orden de 23.9.1966** (M. Trab., BOE 1.10.1966)

Derogada parcialmente por, entre otras:

- **Real Decreto 2177/2004** de 12.11. (M. Presid., BOE 13.11.2004). *Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.*

Decreto 3565/1972 de 7.12. (M. Viv., BOE 15.1.1973). Establece las normas tecnológicas de la edificación,

Modificado por:

- **Real Decreto 1650/1977** de 10.6. (M. Viv., BOE 9.7.1977)
  Derogado por:
  - **Real Decreto 314/2006**de 17.3.(M. Viv., BOE 28.3.2006, rect. 25.1.2008). Modificado, véase R.D.
- **Orden de 23.5.1983** (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 31.5.1983). *Clasificación de las NTE*

Orden de 23.5.1977(M. Ind., BOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras. *En vigor mientras no se aprueben las ITC correspondientes del Real Decreto 2291/1985, reglamento de aparatos* de *elevación y manutención,*

Modificada por:

- **Orden de 7.3.1981** (M. Ind., y E., BOE 14.3.1981).

Real Decreto 1650/1977de 10.6. (M. Viv., BOE 9.7.1977). Normativa de la edificación,

Completado por:

- **Orden de 28.7.1977** (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 18.8.1977)

Derogado por:

- **Real Decreto 314/2006**de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006; rect. 25.1.2008).

A partir del Real Decreto se elaboraron las Normas Básicas de la Edificación, NBE, entre ellas algunas sobre condiciones de protección contra incendios.

Véase el apartado de "Incendios y emergencias"

Orden de 23.5.1983(M. Obr. Púb. y Urb., BOE 31.5.1983). Clasificación sistemática de las normas tecnológicas de la edificación NTE,

Modificada por:

- **Orden de 4.7.1983** (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 4.8.1983).

Numerosas NTE han sido publicadas en el BOE.

Orden ministerial de 31-8-1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

Real Decreto 1513/1991, de 11.10 (BOE 22.10.1991). Por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos.

Norma 8.3-I.C. Señalización de obras

Real Decreto 1630/1992 de 29.12. (M. Relac. Cortes, BOE 9.2.1993). Dicta las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE,

Modificado por:

- **Real Decreto 1328/1995** de 28.7. (M. Presid., BOE 19.8., rect. 7.10.1995)

Desarrollado por:

- **Orden de 1.8.1995** (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995)
- **Orden de 29.11.2001** (M. Ciencia y Tec., BOE 7.12.2001)
  modificada por, entre otras:
  - **Resolución de 9.11.2005** (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005).
  - **Resolución de 13.5.2008** (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.6.2008).
  - **Resolución de 4.3.2011(**Dir. Gral. Ind., BOE 29.3.2011).

  Amplían los Anexos I, II y III.
- **Orden CTE/2276/2002** de 4.9. (BOE 17.9.2002)
  actualizada y ampliada por: *diversas Resoluciones.*

Real Decreto 1627/1997 de 24.10. (M. Presid., BOE 25.10.1997). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,

Completado por:

- **Resolución de 8.4.1999** (Secr. Est. Aguas y Costas, BOE 16.4.1999). Delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. (Facultades sobre designación de coordinadores de seguridad)
- **Resolución de 8.4.1999** (Secr. Est. Aguas y Costas, BOE 16.4.1999). Delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. (Delegación para la designación de coordinadores de seguridad y de avisar a la autoridad laboral)

Modificado por:

- **Real Decreto 2177/2004** de 12.11. (M. Presid., BOE 13.11.2004). *Anexo IV apartado C.5.*
- **Real Decreto 604/2006** de 16.5. (M. Trab. y As. Soc., BOE 29.5.2006). *Art. 2, añade Disp. Adic. Única.*
- **Real Decreto 1109/2007**, de 24.8 (M. Trab. y As. Soc., BB.OO.E 25.8; rect. 12.9.2007). Modifica el aptdo. 4 del art.13 y el aptdo 2. del art. 18.
  Modificado por:
  - **Real Decreto 327/2009**, de 13.3 (M. Trab. e Inm., BOE 14.3.2009).
- **Real Decreto 337/2010**, de 19.3 (M. Trab. e Inm., BOE 23.3.2010).

Ley 38/1999 de 5.11. (Jef. Est., BOE 6.11.1999). Ordenación de la edificación,

Desarrollada por:

- **Real Decreto 314/2006** de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006; rect. 25.1.2008). *Modificado, véase R.D.*

Real Decreto 212/2002 de 22.2. (M. Presid., BOE 1.3.2002). Regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Véase el apartado de "Agentes Físicos"

Real Decreto 2387/2004, de 30.12 (BOE 31.12.2004). Por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario

Modificado por:

- **Real Decreto 100/2010**, de 5.2,(BOE 58, 8.3.10).

Real Decreto 314/2006 de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006, rect. 20.12.2007 y 25.1.2008). Aprueba el Código Técnico de la Edificación,

Modificado por:

- **Real Decreto 1371/2007**, de 19.10 (M. Presid., BB.OO.E 23.10., rect. 20.12.2007). Por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación.
  modificado por:
  - **Real Decreto 1675/2008,** de 17.10 (M. Viv., BOE 18.10.2008).
- **Orden VIV/984/2009,** de 15.4 (M. Presid., BOE 23.4., rect. 23.9.2009). Por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- **Real Decreto 173/2010,** de 19.2 (M. Viv., BOE 11.3.2010). Se modifica en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- **Real Decreto 410/2010**, de 31.3 (M. Viv., BOE 22.4.2010) Por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad. Añade punto d) al aptdo 4 del art.4.

Completado por:

- **Orden VIV/1744/2008,** de 9.6 (BOE 19.6.2008). Por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 315/2006 de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006). Crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación,

Modificado por:

- **Real Decreto 410/2010**, de 31.3 (M. Vivienda., BOE 22.4.2010).

Real Decreto 396/2006 de 31.3.2006 (M. Presid., BOE 11.4.2006). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Véase el apartado de "Sustancias químicas"

Ley 32/2006, de 18.10. (Jef. Est., BOE 19.10.2006). Regula la subcontratación en el sector de la construcción,

Aplicada y desarrollada por:

- **Real Decreto 1109/2007**, de 24.8 (M. Trab. y As. Soc., BOE 25.8; rect. 12.9.2007).
  modificado por:
  - **Real Decreto 327/2009**, de 13.3 (M. Trab. e Inm., BOE 14.3.2009).
  - **Ley 25/2009**, de 22.12 (Jef. Est., BOE 23.12.2009). *Art. 4. Aptdo 2 b) y 4.*
  - **Real Decreto 337/2010**, de 19.3 (M. Trab. e Inm., BOE 23.3.2010).

Real Decreto 637/2007, de 18.5 (M. Fom., BOE 2.6.2007).Por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).

Real Decreto 105/2008, de 1.2 (M. Presidencia., BOE 13.2.2008). Por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio Colectivo del sector de la construcción (BOE 64; 15.3.12).

2.7 Obras subterráneas

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Modificado por:

- **Real Decreto 150/1996** de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109

Complementado por:

- **ORDEN ITC/1683/2007** de 29 de mayo, por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias 09.0.02, 12.0.02 y se deroga la instrucción técnica complementaria 12.0.04, del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
  Modificada por:

  - **Orden ITC/2107/2009** de 28 de julio,
- **ORDEN ITC/1607/2009** de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.2.01, "puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo" del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

  Modificada por:

  - **Orden ITC/2060/2010**, de 21 de julio.
- **Orden ITC/933/2011**, de 5 de abril, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 2.0.03, "Protección de los trabajadores contra el polvo, en las actividades de la minería de las sales solubles sódicas y potásicas" del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
- **Resolución de 18 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Política Energética y Minas**, por la que se aprueba la especificación técnica número 2003-1-10 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo encuadrados en los grupos 5.1 letras a), b), c) y 5.2 letras a), b), d), f) y h) de la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02 "Formación Preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".
- **Resolución de 18 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Política Energética y Minas**, por la que se aprueba la especificación técnica número 2004-1-10 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo encuadrados en los grupos 5.4 letras a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), l), m) y 5.5 letras a), b) y d) del apartado 5 de la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02 "Formación Preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".
- **Resolución de 18 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Política Energética y Minas**, por la que se aprueba la especificación técnica número 2010-1-01 "Inspección de cargadoras sobre ruedas" de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera" aprobada por la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio.
- **Orden ITC/2699/2011,** de 4 de octubre, por la que se modifica la instrucción técnica complementaria 02.1.02 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada por la Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo.

Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Orden de 19-11-1998 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre. (Modificada por Sentencia 20/01/2005 de anulación)

Real Decreto 635/2006 de 26 de mayo sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carretera.

Decreto 19/2008 de 29 de enero por el que se aprueba el Reglamento del procedimiento para la imposición de sanciones por infracciones en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de minas, canteras y túneles.

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

2.8 Transporte (general y de mercancías peligrosas)

Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)hecho en Ginebra el 30.9.1957. Texto refundido en vigor el 1.1.2003 (M. As. Ext., BOE 7.2.2003),

modificado por, entre otras:

- **Acuerdo Multilateral M-168** (M .As. Ext. y Coop., BOE 2.7.2005). Transporte de fármacos
- **Acuerdo Multilateral M-170** (M. As. Ext. y Coop., BOE 3.11.2005). Transporte de peróxido de hidrógeno
- **Acuerdo Multilateral M-171** (M. As. Ext. y Coop., BOE 7.4.2006). Transporte materias sólidas clases 6.1. y 8
- **Acuerdo Multilateral M-173** (M. As. Ext. y Coop., BOE 7.4.2006). Códigos LQ4 y LQ5
- **Acuerdo Multilateral M-175** (M. As. Ext. y Coop., BOE 7.4.2006). Transporte de dióxido de carbono en botellas de hasta 500 ml.
- **Acuerdo Multilateral M-178** (M. As. Ext. y Coop., BOE 30.5.2006). Idioma indicaciones
- **Acuerdo Multilateral ADR M-177** (M. As. Ext. y Coop., BOE 14.11.2006). Documento de transporte en operaciones de venta en ruta.
- **Enmiendas al Anejo A y B** (M. As. Ext. y Coop., BOE 21.3., rect. 11.4.2007).
- **Enmiendas** propuestas por Portugal **al Anejo A** (M. As. Ext. y Coop., BOE 29.7.2009).

- **Enmiendas propuestas por Portugal** a los Anexos A y B del Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) (M. As. Ext. y Coop., BOE 11.7.2011)
- **Acuerdo Multilateral M-218,** (M. As. Ext. y Coop., BOE 27.7.2011). Marcado (placas) de contenedores usados exclusivamente en una operación de transporte por carretera.
- **Acuerdo Multilateral M-231** (M. As. Ext. y Coop.,BOE 23.12.2011). Transporte de productos químicos bajo presión.

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG) conforme al capítulo VII del Convenio SOLAS. Hecho en Londres el 1.11.1974 (BOE 16-18.6.1980),

modificado por, entre otras:

- **Enmiendas de 2006**al Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG), adoptadas el 18 de mayo de 2006, mediante Resolución MSC 205(81). (M. As. Ext. y Coop., BOE nº 273, de 12.11.2008; rect **14.3.2009**).
- **Enmiendas de 2008 al Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas** (Código IMDG), adoptadas el 16 de mayo de 2008 mediante Resolución MSC.262 (84) (M. As. Ext y Coop., BOE 18.11.2010 y **15.2.2011**).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (M. As. Ext., BOE de 20-26.8.1986). RID, anejo al Convenio relativo a los Transportes por Internacionales por Ferrocarril (COTIF) hecho en Berna el 9.5.1980, ratificado por Instrumento de 16.12.1981 (Jef. Est., BOE 18.1.1986),

modificado por, entre otras:

- **Acuerdo Multilateral RID 3/2004** de 30.3.2005 (M. As. Ext. y Coop., BOE 30.6.2005). *Recipientes vacíos sin limpiar, residuos clase 2 aplicable hasta el 30.6.2007*
- **Acuerdo Multilateral RID 2/2005** de 30.3.2005 (M. As. Ext. y Coop., BOE 2.7.2005). *Transporte de sólidos en cisternas (L), aplicable hasta el 31.12.2006.*
- **Acuerdo Multilateral RID 3/2007** de 28.4.2008 (M. As. Ext. y Coop., BOE 10.3.2009).*Con disposición especial de embalaje PP1 de la instrucción de embalaje P001.* MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL
- **Acuerdo Multilateral RID 4/2009** (M. As. Ext. y Coop., BOE 6.4.2011). *Placas naranja para fijarse al vagón transportista usado para el transporte carretera-ferrocarril (ferroutage)*,
- **Enmiendas al Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril** (publicado en el "Boletín Oficial del Estado" del 20 al 26 de agosto de 1986), (**RID 2011**). Anejo al Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), Berna 9 de mayo de 1980 (publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de 18 de enero de 1986) adoptadas por la Comisión de expertos en el RID en Berna el 20 de mayo de 2010. M. As. Ext. y Coop., BOE 8.7.2011.
- **Acuerdo Multilateral RID 3/2011** (M. As. Ext. y Coop., BOE 23.1.2012). *Transporte de productos químicos bajo presión.*

Orden de 2.11.1981 (M. Int., BOE 9.11.1981). Plan de actuación para los posibles casos de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas.

Real Decreto 1749/1984 de 1.8. (M. Transp., Tur. y Com., BOE 2-12.10.1984). Reglamento nacional e instrucciones técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea,

modificada por:

- **Orden FOM/3553/2011,** de 5.12 (BOE 29.12.2011). *Anexo I.*

Orden de 30.11.1984 (M. Int., BOE 24.12.1984). Plan de actuación para el caso de accidente en el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.

Código de 5.12.1985para la construcción y armamento de los buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (Código CGRQ), adoptado por Resolución MEPC.20 (22) en Londres el 5.12.1985. (M. As. Ext. BOE 26.12.2001),

modificado por:

- **Enmiendas de 1996** al CGrQ (M. As. Ext., BOE 22.3.2002).

Orden de 8.2.1990 (M. Transp. Tur., y Com., BOE 19.2., rect. 6.3.1990). Establece las condiciones mínimas para determinados buques-tanque que entren y salgan de los puertos españoles.

(Disposición adicional 1ª del R.D. 145/1989, Reglamento de admisión, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas en los puertos).

Real Decreto 1211/1990 de 28.9. (M. Transp., Tur. y Com., BOE 8.10.1990). Reglamento de ordenación de los transportes terrestres,

Título II, Capítulos I-III, arts. 41-51: Capacitación profesional

modificado por:

- **Orden de 12.1.1994** (M. Obr. Púb., Transp. y M. Amb., BOE 18.1.1994). *Art. 51 Fianzas*
- **Real Decreto 1136/1997** de 11.7. (M. Fom. BOE 23.7.1997). *Arts. 33, 37, 43 y 51*
- **Real Decreto 1830/1999** de 3.12. (M. Fom. BOE 18.12.1999). *Arts. 33, 37, 38 y 40*
- **Ley 29/2003** de 8.10. (Jef. Est., BOE 9.10.2003)
- **Real Decreto 1225/2006** de 27.10. (M. Fom., BOE 15.11.2006)
- **Real Decreto 919/2010**, de 16.7 (M. Fom., BOE 5.8.2010).

desarrollado por, entre otras:

- **Orden de 28.5.1999** (M. Fom. BOE 11.6.1999). *Certificados capacitación*
- **Orden de 21.7.2000** (M. Fom., BOE 3.8.2000). *Autorizaciones.*
- **Orden FOM/734/2007**, de 20.3 (M. Fom., BOE 28.3.2007). *Regula el régimen jurídico de las autorizaciones del transporte de mercancías por carretera.*

Orden de 7.2.1996 (M. Obr. Púb, Transp. y M. Amb., BOE 20.2.1996). Modifica los anejos A y B del Reglamento nacional del transporte de mercancías peligrosas por carretera (TPC), aprobado por el Real Decreto 74/1992 de 31.1.

La disposición derogatoria única del Real Decreto 551/2006 de 5.5., deja únicamente en vigor del Real Decreto 74/1992 de 31.1., lo relativo a cisternas fijas, cisternas desmontables y baterías de recipientes, marginales 211.180, 211.181 y 211.182 , según la redacción dada por la Orden de 7.2.1996.

Real Decreto 387/1996 de 1.3. (M. Just. e Int., BOE 22.3.1996). Aprueba la directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril.

Véase el apartado de "Incendios y emergencias"

Real Decreto 772/1997 de 30.5. (M. Presid. BOE 6.6., rect. 22.9.1997). Reglamento general de conductores,

modificado por:

- **Real Decreto 2824/1998** de 23.12. (M. Presid., BOE 24.12.1998)
- **Real Decreto 1110/1999** de 25.6. (M. Int., BOE 7.7.1999)
- **Real Decreto 1907/1999** de 17.12. (M. Int., BOE 18.12.1999)
- **Real Decreto 1598/2004** de 2.7. (M. Presid., BOE 19.7.2004)
- **Real Decreto 62/2006** de 27.1. (M. Presid., BBOOE 2.2., rect. 20.2.2006).
- **Real Decreto 64/2008**, de 25.1 (M. Presid., BOE 26.1.2008).
- **Orden INT/2373/2008**, de 31.7 (M. Int., BOE 9.8.2008).
- **Real Decreto 1430/2008**, de 29.8 (M. Int., BOE 30.8.2008).

desarrollado por:

- **Orden de13.6.1997** (M. Int., BOE 25.6.1997)
- **Orden de 4.12.2000** (M. Int. , BOE 21.12.2000)
  modificada por:
  - **Orden INT/1272/2002** de 22.5. (BOE 4.6., rect. 4.7.2002).
    derogado por:
    - **Real Decreto 818/2009**, de 8.5 (M. Int., BOE 8.6.2009).

  aplicado por:
  - **Real Decreto 1032/2007**, de 20.7 (M. Presid., BOE 2.8.2007).

  Desarrollado por:
  - **Orden FOM/2607/2010**, de 1.10 (M. Fom., BOE 8.10.2010).

    derogado por:
    - **Real Decreto 818/2009**, de 8.5 (M. Int., BOE 8.6.2009). Por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores.

Real Decreto 2115/1998de 2.10. (M. Presid., BOE 16.10.1998 rect. 26.3.1999). Transporte de mercancías peligrosas por carretera.,

derogado por:

- **Real Decreto 551/2006** de 5.6. (M. Presid., BOE 12.5.2006). *Sin perjuicio de los dispuesto en el ap. 2 del Anexo I.*

Real Decreto 1566/1999 de 8.10. (M. Fom., BOE 20.10.1999). Consejeros de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable,

completado por:

- **Orden FOM/2924/2006** (BOE 26.9.2006)

desarrollado por:

- **Orden FOM/605/2004** de 27.2. (BOE 9.3.2004
  aplicada por:
  - **Resolución de 15.4.2008** (BOE 9.5.2008). *Convocatoria de exámenes.*
    aplicada por:
    - **Resolución de 18 de julio de 2008**, (BOE 9.8.2008).

modificado por:

- **Real Decreto 551/2006** de 5.6. (M. Presid., BOE 12.5.2006). *Disposición final 1ª.*

Código de 5 diciembre 2000(M. As. Ext., BOE 14.12.2002). Código Internacional de Sistemas de Seguridad contra el Fuego (Código SSCI), adoptadas el 5 de diciembre de 2000 mediante Resolución MSC.98 (73). *Enmendado varias veces.*

Real Decreto 222/2001de 2.3. (M. Ciencia y Tec., BOE 3.3.2001) Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29.4., relativa a equipos de presión transportables.

Real Decreto 412/2001 de 20.4. (M. Presid., BOE 8.5.2001) Regula diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril,

modificado por, entre otras:

- **Orden ITC/254/2007**, de 1.2 (M. Ind. Tur i Com., BOE 13.2.2007).*Actualiza Anejo I y modifica el Anejo 2 y diversos apéndices del Anejo 3.*

Real Decreto 957/2002 de 13.9. (M. Presid., BOE 21.9.2002). Regula las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español,

completado por diversas disposiciones

Real Decreto-ley 9/2002 de 13.12. (Jef. Est., BOE 14.12.2002). Adopta medidas para buques tanque que transporten mercancías peligrosas o contaminantes.

Orden FOM/238/2003 de 31.1 (BOE 13.2.2003). Establece normas de control en relación con los transportes públicos de mercancías por carretera.

Real Decreto 995/2003 de 25.7. (M. Fom., BOE 7.8.2003). Requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros.

modificado por:

- **Real Decreto 1249/2003**, de 3.10 (M. Fom., BOE 4.10.2003).

Real Decreto 210/2004, de 6.2 (Ministerio Fom., BOE 14.2.2004).Establece un sistema de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo,

modificado por:

- **Orden FOM/93/2008**, de 23.1 (M. Fom., BOE 30.1; rect. 12.2.2008).
- **Real Decreto 1593/2010**, de 26.11 (M. Fom., BOE 30.11.2010).

Orden INT/3716/2004 de 28.10 (M. Int., BOE 16.11.2004). Se publican las fichas de intervención para la actuación de los servicios operativos en situaciones de emergencia provocadas por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril.

Resolución de 21.11.2005 (Dir. Gral. Transp. Carr., BOE 30.11.2005). Inspección y control por riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Real Decreto 551/2006 de 5.5. (M. Presid., BOE 12.5.2006). Se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

actualizado por:

- **Orden ITC/2632/2010**, de 5.10 (M. Ind, Tur. y Com., BOE 12.10.2010). *Actualiza el Anexo III y modifica varios apartados y apéndices de los Anexos V y VI.*

Resolución 19.4.2007 (M. Fom., BOE 1.5.2007). Por la que se establecen los controles mínimos sobre las jornadas de trabajo de los conductores en el transporte por carretera. *Modificada.*

Real Decreto 640/2007, de 18.5 (M. Presid., BOE 26.5.2007). Por el que se establecen excepciones a la obligatoriedad de las normas sobre tiempos de conducción y descanso y el uso del tacógrafo en el transporte por carretera. *Modificada.*

Real Decreto 1032/2007, de 20.7 (M. Presid., BOE 2.8.2007). Por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

desarrollado por:

- **Orden FOM/2607/2010**, de 1.10 (M. Fom., BOE 8.10.2010). Por la que se establecen los **r**equisitos que deben cumplir los formadores que impartan los cursos de cualificación inicial y formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

Real Decreto 818/2009, de 8.5 (M. Int., BOE 8.6.2009). Por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores.

Código de Normas internacionales y prácticas recomendadas para la investigación de los aspectos de seguridad de siniestros y sucesos marítimos (Código de Investigación de siniestros), adoptadas el 16 de mayo de 2008 mediante Resolución MSC. 255 (84). (BOE nº 272, de 11.11.2009).

Real Decreto 1001/2010, de 5.8 (M. Fom., BOE 6.8; rect. **17.9.2010**). Por el que se establecen normas de seguridad aeronáutica en relación con los tiempos de actividad y los requisitos de descanso de los controladores civiles de tránsito aéreo.

Resolución de 5.10.2010, (M. Fom., BOE 25.112010). Por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de agosto de 2010 por el que se aprueba el Plan Nacional de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino para el periodo 2010/2018, que será objeto de revisión en el año 2013, con efecto a partir del 2014, en base al escenario presupuestario en esa fecha.

Real Decreto 457/2011, de 1.4 (M. Fom., BOE 24.5.2011). Por el que se modifica el Real Decreto 1247/1999, de 16 de julio, sobre reglas y normas de seguridad aplicables a los buques de pasaje que realicen travesías entre puertos españoles.

2.9 Electricidad

Decreto 3151/1968 de 28.11. (M. Ind., BOE 27.12.1968 rect. 8.3.1969). Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

Derogado por:

- **Real Decreto 223/2008,** de 15.2 (M. Ind. Tur. y Com., BO.E 19.3; rect. **17.5.2008** y **19.7.2008**).

Real Decreto 3275/1982 de 12.11. (M. Ind. y E., BOE 1.12.1982 rect. 18.1.1983). Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación,

Completado por:

- **Orden de 6.7.1984** (M. Ind. y E., BOE 1.8.1984). Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT, *con posteriores modificaciones.*

Real Decreto 7/1988 de 8.1. (M. Ind. y E., BOE 14.1.1988). Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión,

Desarrollado por:

- **Orden de 6.6.1989** (M. Ind. y E., BOE 21.6.1989)
  actualizada por:
  - **Resolución de 7.10.2005** (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 10.11.2005). *Anexo I y II .*
    derogada parcialmente por:
    - **Resolución 3.4.2008** (Direcc. Gral. Desarrollo Industrial, BOE 23.4.2008). *Anexo I.*

Modificado por:

- **Real Decreto 1505/1990** de 23.11. (M. Ind. y E., BOE 28.11.1990). *Deroga disposiciones incluidas en el ámbito de aplicación del R.D. 7/1988.*
- **Real Decreto 154/1995** de 3.2. (M. Ind. y E., BOE 3.3., rect. 22.3.1995).

Real Decreto 614/2001 de 8.6. (M. Presid., BOE 21.6.2001). Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002 de 2.8. (M. Ciencia y Tec., BOE 18.9.2002). Reglamento electrotécnico para baja tensión,

modificado por:

- **Real Decreto 560/2010**, de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. **19.6** y **26.8.2010**). *Adaptación a Directiva omnibus*

derogado parcialmente por:

- **Sentencia de 17.2.2004** del Tribunal Supremo (BOE 5.4.2004). *Anula el inciso 4.2..c.2 de la ITC-BT-03.*

Real Decreto 1580/2006, de 22.12 (M. Ind. y Energía., BOE 17.1.2007). Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

Real Decreto 223/2008, de 15.2 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 19.3; rect**. 17.5.2008** y **19.7.2008**). Por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Modificado por:

- **Real Decreto 560/2010**, de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010). Adaptación a Directiva omnibus

Real Decreto 1890/2008, de 14.11 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 19.11.2008). Por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

2.10 Incendios y Emergencias

Orden de 9.3.1971 (M. Trab., BOE 16 y 17.3., rect. 6.4.1971). Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo,

continúa en vigor únicamente:

Capítulo I, artículo 24 (puertas y salidas) y Capítulo VII del Título II, artículos 71-82, (prevención y extinción de incendios) para los lugares de trabajo que estaban excluidos del ámbito de aplicación de la NBE-CPI- 96 y son anteriores al Real Decreto 2267/2004 y no tengan regulación específica a no ser, que por su carácter, la Administración competente lo determine.

Véase el apartado de "Condiciones de trabajo"

Real Decreto 2059/1981 de 10.4. (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 18 y 19.9., rect. 6.11.1981). Norma básica de la edificación NBE-CPI-81, sobre condiciones de protección contra incendios en edificios,

Modificado por:

- **Real Decreto 1587/1982** de 25.6. (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 21.7., rect. 27.9.1982)
- **Orden de 25.4.1983** (Presid., BOE 28.4.1983)
- **Orden de 15.3.1984** (Presid., BOE 17.3.1984).

Tener en cuenta la disposición transitoria 2ª del Real Decreto 279/1991.

Orden de 2.11.1981(M. Int., BOE 9.11.1981). Plan de actuación para los posibles casos de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas.

Real Decreto 2816/1982 de 27.8. (M. Int. BOE 6.11., rect. 29.11.1982 y 1.10.1983). Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas,

Derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 314/2006** de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006). Código Técnico de la Edificación. *Deroga los arts. 2-9, 20-23, excepto el ap. 2 del art. 20 y ap. 3 del art. 22. Modificado, véase R.D.*
- **R.D. 393/2007**, de 23.3 (M. Int., BOE 24.3.2007). *Deroga la Sección IV del Capítulo I.*

Ley 2/1985 de 21.1 (Jef. Est., BOE 25.1.1985). Ley de Protección Civil (**versión consolidada**),

Modificado por, entre otras:

- **Real Decreto 1123/2000**, de 16.6 (M. Presidencia., BOE 30.6.2000). Regula la creación e implantación de unidades de apoyo ante desastres
- **R.D. 399/2007**, de 23.3 (M. Int., BOE 24.3.2007).
  anulado por:
  - **STS** (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección 4ª), de **4.11.2008**.

Real Decreto 886/1988de 15.7. (M. Relac. Cortes, BOE 5.8.1988, rect. 28.1.1989). Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales,

modificado por:

- **Real Decreto 952/1990** de 29.6. (M. Relac. Cortes, BOE 21.7., rect. 25.9.1990)

derogado por:

- **Real Decreto 1254/1999**de 16.7. (M. Presid., BOE 20.7., rect. 4.11.1999).
  La disposición transitoria única del Real Decreto 1254/1999, permite que las actuaciones realizadas de acuerdo con estas disposiciones derogadas mantengan la validez hasta los plazos previstos en los arts 6, 9 y 11

Real Decreto 279/1991de 1.3.(M. Obr. Púb., Transp. y M. Amb., BOE 8.3., rect. 18.5.1991). Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios,

Completado por:

- **Real Decreto 1230/1993** de 23.7. (M. Obr. Púb., Transp. y M. Amb., BOE 27.8.1993).
- **Orden de 16.4.1998** (M. Ind. y E., BOE 28.4.1998)
  derogada por:
  - **Real Decreto 314/2006** de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006)

Derogado por:

- **Real Decreto 2177/1996** de 4.10. (M. Fom., BOE 29.10., rect. 13.11.1996).

derogado por:

- **Real Decreto 314/2006** de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006)

Tener en cuenta la disposición transitoria 1ª del Real Decreto 2177/1996

Véase el apartado de "Construcción".

Real Decreto 407/1992 de 24.4. (M. Int., BOE 1.5.1992). Norma básica de Protección Civil.

desarrollada por diversas disposiciones.

Real Decreto 1942/1993 de 5.11. (M. Ind. y E., BOE, 14.12.1993, rect. 7.5.1994). Reglamento de instalaciones de protección contra incendios,

Modificado por:

- **Orden de 16.4.1998** (M. Ind., BOE 28.4.1998)
  - **Real Decreto 560/2010**, de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. **19.6** y **26.8.2010**). *Adaptación a Directiva Omnibus*

Completado por:

- **Resolución de 10.4.2003** (M. Dir. Gral. Pol. Tec., BOE 7.5.2003).

Real Decreto 387/1996 de 1.3. (M. Just. e Int., BOE 22.3.1996). Aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril,

Aplicado por:

- **Resolución de 6 de octubre de 2011,** (Dir. Gral. Protc. Civil y Emerg., BOE 19.10.2011). *Números telefónicos para la notificación.*

Real Decreto 2177/1996 de 4.10. (M. Fom., BOE 29.10., rect. 13.11.1996). Norma básica de la edificación NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios de los edificios,

Aplicado por:

- **Ley 38/1999** de 5.11. (Jef. Est., BOE 6.11.1999). *En disposición final 2ª*

Desarrollado por:

- **Resolución de 11.6.1997** (Dir. Gral. Viv., Arq. y Urb., BOE 19.7.1997

Derogado por:

- **Real Decreto 314/2006** de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006)

Véase el apartado "Construcción"

Instrumento de 9.5.1997 (Jef. Est., BOE 11.3.2000). Ratificación del Convenio sobre los efectos transfronterizos de los accidentes industriales hecho en Helsinki el 17.3.1997.

Real Decreto 1254/1999 de 16.7. (M. Presid., BOE 20.7 rect. 4.11.1999). Se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas,

Completado por:

- **Real Decreto 1196/2003** de 19.9. (M. Int., BOE 9.10.2003)

Modificado por :

- **Real Decreto 119/2005** de 4.2. (M. Presid., BOE 11.2.2005)
- **Real Decreto 948/2005** de 29.7. (M. Presid., BOE 30.7.2005)

Real Decreto 1123/2000, de 16.6. (M. Presid., BOE 30.6.2000). Regula la creación e implantación de unidades de apoyo ante desastres,

Modificado por:

- **Real Decreto 285/2006** de 10.3. (M. Presid., BOE 23.3.2006)

- Real Decreto 1276/2011, de 16.9 (M. Presid., BOE 17.9.2011): De adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad.

Real Decreto 1196/2003 de 19.9. (M. Int., BOE 9.10.2003). Aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Real Decreto 1546/2004 de 25.6. (M. Int., BOE 14.7.2004). Aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear.

Véase apartado de "Radiaciones"

Orden INT/3716/2004 de 28.10 (M. Int., BOE 16.11.2004). Se publican las fichas de intervención para la actuación de los servicios operativos en situaciones de emergencia provocadas por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril.

Véase el apartado de "Transporte de mercancías peligrosas"

Real Decreto 2267/2004 de 3.12. (M. Ind., Tur. y Com., BOE 17.12.2004, rect. 5.3.2005). Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Modificado por:

- **Real Decreto 560/2010**, de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. **19.6** y **26.8.2010**).*Adaptación a Directiva omnibus.*

Real Decreto 312/2005 de 18.3. (M. Presid., BOE 2.4.2005). Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Modificado por:

- **Real Decreto 110/2008**, de 1.2 (M. Presid., BOE 12.2.2008).

Orden INT/1695/2005 de 27.5. (M. Int., BOE 9.6.2005). Aprueba el Plan de Emergencia Nuclear de Nivel Central de Respuesta y Apoyo (PENCRA).

Véase el apartado de "Radiaciones"

Resolución de 7.6.2005 (M. Int., BOE 21.6.2005). Aprueba las directrices por las que se han de regir los programas de información previa a la población, la formación y capacitación de actuantes y los ejercicios y simulacros de los Planes de emergencia nuclear, exteriores a las centrales nucleares.

Véase el apartado de "Radiaciones"

Real Decreto 314/2006 de 17.3. (M. Viv., BOE 28.3.2006). Aprueba el Código Técnico de la Edificación

Véase el apartado de "Construcción"

Real Decreto 393/2007, de 23.3 (M. Int., BOE 24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia,

modificado por:

- **Real Decreto 1468/2008**, de 5.9 (M. Int., BOE 3.10.2008).

2.11 Equipos de trabajo e Instalaciones

Decreto 2913/1973 de 26.10. (M. Ind., BOE 21.11.1973). Reglamento general del servicio público de gases combustibles,
Completado por:

- **Decreto 1091/1975**de 24.4. (M. Ind., BOE 21.5.1975)

- **Real Decreto 3484/1983**de 14.12. (M. Ind. y E., BOE 20.2., rect. 16.3.1984)

Derogado en lo que se oponga por:

- **Real Decreto 919/2006**de 28.7. (M. Ind., Tur. y Con., BOE 4.9.2006.

Orden de 18.11.1974(M. Ind., BBOOE 6.12.1974, rect. 14.2.1975). Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones MIG-R.,

Modificada por:

- **Orden de 26.10.1983**(M. Ind. y E., BBOOE 8.11.1983, rect. 23.7.1984)
- **Orden de 6.7.1984**(M. Ind. y E., BOE 23.7.1984)
- **Orden de 9.3.1994**(M. Ind. y E., BOE 21.3.1994)
- **Orden de 29.5.1998**(M. Ind. y E., BOE 11.6.1998)

Derogada en lo que se oponga por:

- **Real Decreto 919/2006**de 28.7. (M. Ind., Tur. y Con., BOE 4.9.2006).

Real Decreto 3099/1977de 8.9. (M. Ind. y E., BOE 6.12.1977, rect. 11.1. y 9.2. 1978). Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas,

Modificado por:

- **Real Decreto 394/1979**de 2.2. (M. Ind. y E., BOE 7.3.1979)
- **Real Decreto 754/1981** de 13.3. (M. Ind. y E., BOE 28.4.1981)
- **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010). *Adaptación a Directiva omnibus.*

Completado por:

- **Orden de 24.1.1978**(M. Ind. y E., BOE 3.2., rect. 27.2. y 14.6.1978). Instrucciones Técnicas Complementarias MI IF, *con posteriores modificaciones*

  anulada parcialmente por:

  - **Orden de 30.6.1979**(M. Ind., BOE 26.7.1979).

  modificada por:

  - **Orden 30.9.1980**(M. Ind. y energía., BOE 18.101980). *Modifica punto 3.*
  - **Orden 21.7.1983**(M. Ind. y energía., BOE 29.7.1983).
  - **Orden 4.11.1992**(M. Ind. Com. Y Turismo., BOE 17.11.1992). *Modifica aptdo 1 y aptdo 3.2.*
  - **Orden 24.4.1996**(M. Ind. y energía., BOE 10.5.1996). *Modifica las Instrucciones Mi-IF 002, 004, 008, 009 y 010.*
  - **Orden 23.12.1998**(M. Ind. y energía., BOE 12.1.1999). *Modifica las Instrucciones Mi-IF 002, 004 y 009.*
  - **Orden 29.11.2001**(M. Ciencia y Tecnología., BOE 7.12.2001). *Modifica las Instrucciones Mi-IF 002, 004 y 009.*
  - **Orden CTE/3190/2002**(M. Ciencia y Tecnología., BOE 17.12.2002). *Modifica las Instrucciones Mi-IF 002, 004 y 009.*

Derogado por (el 8.9.2011):

- **Real Decreto 138/2011**, de 4.2 (M. Ind. Tur y Com., BB.OO.E 8.3; rect. 28.7.2011). Por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1244/1979de 4.4. (M. Ind. y E., BOE 29.5, rect. 28.6.1979). Reglamento de aparatos a presión,

Modificado por diversas disposiciones y completado por 18 Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP.

Derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 769/1999**de 7.5. (M. Ind. y E., BOE 31.5.1999).
- **Real Decreto 2060/2008**, de 12.12 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 5.2.2009). Por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. *Derogará a partir del 5.8.2009 el Reglamento y sus ITC (a excepción de la ITC MIE-AP3).*

  modificado por:

  Real Decreto 1388/2011, de 14.10 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 15.10.2011).

Real Decreto 2291/1985de 28.11. (M. Ind. y E., BOE 11.12.1985). Reglamento de aparatos de elevación y manutención,

Completado por:

- **Real Decreto 474/1988**de 30.3. (M. Ind. y E., BOE 20.5.1988)

  Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AEM. *Hasta el momento han aparecido 4. Mientras, se seguirá aplicando la Orden de 23.5.1977*
- **Real Decreto 836/2003** de 27.6. (M. Ciencia y Tecn., BOE 17.7.2003, rect. 23.1.2004). *Nueva MIE-AEM 2, en vigor el 17.10.2003.*

  modificado por:

  - **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010).
- **Real Decreto 837/2003**de 27.6. (M. Ciencia y Tecn., BOE 17.7.2003). *Nueva MIE-AEM 4, en vigor el 17.10.2003 con excepciones.*

  modificado por:

  - **Real Decreto 560/2010,** *de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5*; rects. 19.6 y 26.8.2010).

Modificado por:

- **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010). *Adaptación a Directiva omnibus.*

Derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 1314/1997**de 1.8. (M. Ind. y E., BBOOE 30.9.1997 rect. 28.7.1998). *Deroga las materias objeto del presente Real Decreto, salvo arts. 10-15, 19 y 23.*

Real Decreto 473/1988 de 30.3. (M. Ind. y E., BOE 20.5.1988). Dicta disposiciones en aplicación de la Directiva del Consejo 76/767/CEE sobre aparatos a presión.

Derogado por:

- **Real Decreto 222/2001,** de 2.3 (M. Ciencia y Tecnol., BOE 3.3.2001). *Deja sin contenido sin perjuicio de su aplicación a los aparatos acogidos a la disposición transitoria primera.*
  - *modificado por:*
    - **Real Decreto 1388/2011,** de 14.10 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 15.10.2011).

Real Decreto 474/1988 de 30.3 (M. Ind. y E., BOE 20.5.1988). Dicta disposiciones en aplicación de la Directiva del Consejo 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.

Real Decreto 1495/1991de 11.10. (M. Ind., Com. y Tur., BOE 15.10, rect. 25.11. 1991). Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE sobre recipientes a presión simples,

modificado por:

- **Real Decreto 2486/1994** de 23.12. (M. Ind. y E., BOE, 24.1.1995)

desarrollado por:

- **Resolución de 2.9.2008** (Dirección General de Industria., BOE 22.9.2008).

Real Decreto 1428/1992de 27.11. (M. Ind., Com. y Tur., BOE 5.12.1992, rect. 23.1. y 27.1.1993). Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/936/CEE sobre aparatos de gas,

Modificado por:

- **Real Decreto 276/1995**de 24.2(M. Ind. y E., BOE 27.3.1995)

Desarrollado por:

- **Resolución de 1.6.1996**(Dir. Gral. Tec. y Seg. Ind., BOE 27.6.1996).

Real Decreto 1435/1992de 27.11. (M. Relac. Cortes, BOE 11.12.1992). Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas,

Modificado por:

- **Real Decreto 56/1995**de 20.1. (M. Presid. BOE 8.2.1995)

Completado por:

- **Resolución de 5.3.1996** (Dir. Gral. Cal. y Seg. Ind., BOE 22.3.1996)
- **Resolución de 5.7.1999** (Dir. Gral. Ind. y Tecn., BOE 18.8.1999).

Derogado por:

- **Real Decreto 1644/2008,** de 10.10 (M. Presid., BOE 11.10.2008). Por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Real Decreto 2085/1994 de 20.10. (M. Ind. y E., BOE 27.1., rect. 20.4.1995). Reglamento de instalaciones petrolíferas,

Desarrollado por:

- **Real Decreto 2201/1995** de 28.12. (M. Ind. y E., BBOOE 16.2., rect. 1.4.1996)
  - *modificado por:*
    - **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010).
- **Real Decreto 1427/1997** de 15.9. (M. Ind. y E., BBOOE 23.10.1997 rect. 24.1.1998)
  - *modificado por:*
    - **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010).
- **Real Decreto 1523/1999** de 1.10. (M. Ind. y E., BBOOE 22.10.1999, rect. 3.3.2000)
- **Real Decreto 365/2005** de 8.4. (M. Ind., Tur. y Com., BOE 27.4.2005)
  - *modificado por:*
    - **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010).
- **Real Decreto 1416/2006** de 1.12 (M. Ind., Tur. y Com., BOE 25.12.2006). MI-IP 06
  - *modificado por:*
    - **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010).

Modificado por:

- **Real Decreto 1562/1998** de 17.7. (M. Ind. y E., BOE 8.8., rect. 20.11.1998)
- **Real Decreto 1523/1999** de 1.10. (M. Ind. y E. BOE 22.10.1999, rect. 3.3.2000).

- **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010). Adaptación a Directiva omnibus

Real Decreto 400/1996 de 1.3. (M. Ind. y E., BOE 8.4.1996). Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Resolución de 3.4.1997 (Dir. Gral. Tecn. y Seg. Ind., BBOOE 23.4., rect. 23.5.1997). Autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas.

Real Decreto 1215/1997de 18.7. (M. Presid., BOE 7.8.1997). Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo,
modificado por:

- **Real Decreto 2177/2004**de 12.11. (M. Presid., BOE 13.11.2004*). Da nueva redacción al apartado 1.6. del Anexo I y añade apartado 4 en el Anexo II y un nuevo párrafo a la disposición derogatoria única.*

Real Decreto 1314/1997 de 1.8. (M. Ind. y E., BOE 30.9.1997, rect. 28.7.1998). Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores,
Desarrollado por:

- **Resolución de 10.9.1998** (Dir. Gral. Tecn. y Seg. Ind., BOE 25.9.1998)
- **Resolución de 5.7.1998** (Dir. Gral. Tecn. y Seg. Ind., BOE 5.7.1999)

Aplicado por:

- **Resolución de 10.12.2004** (Dir. Gral. Des. Ind., BBOOE 6.1., rect. 21.4.2005)
- **Real Decreto 57/2005** de 21.1. (M. Ind., Tur. y Com., BOE 4.2.2005).

Modificado por:

- **Real Decreto 1644/2008,** de 10.10 (M. Presid., BOE 11.10.2008). *Art. 1 ap. 3; art. 2 ap. 1y Anexo I pt. 1.2.*

Real Decreto 1751/1998de 31.7. (M. Presid., BOE 5.8., rect. 29.10.1998). Aprueba el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios,
Modificado por:

- **Real Decreto 1218/2002** de 22.11. (M. Presid., BOE 3.12.2002).

Derogado por:

- **Real Decreto 1027/2007,** de 20.7 (M. Presid., BOE 29.8.2007; rect. 28.2.2008). *Modificado. Véase R.D..*

Real Decreto 769/1999 de 7.5. (M. Ind. y E., BOE 31.5.1999). Dicta disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/79 de 4.4., que aprobó el reglamento de aparatos a presión,
Completado por:

- **Resolución de 11.5.2005** (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 2.6.2005).
- **Resolución de 13.6.2006** (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 28.9.2006).
- **Resolución de 2.9. 2008,** (Dir. Gral. de Industria., BOE 24.9.2008). *Publica relación de normas armonizadas.*

Derogado por:

- **Real Decreto 2060/2008,** de 12.12 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 5.2.2009). *A partir del 5.8.2009 deroga el Reglamento y sus ITC (a excepción de la ITC MIE-AP3).*

  modificado por:

  - **Real Decreto 1388/2011**, de 14.10 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 15.10.2011).

Real Decreto 1849/2000 de 10.11. (M. Ciencia y Tecn., BOE 2.12.2000). Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Real Decreto 222/2001 de 2.3. (M. Ciencia y Tecn., BOE 3.3.2001). Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29.4., relativa a equipos de presión transportables,
Modificado por:

- **Orden CTE/2723/2002** de 28.10 (BOE 5.11.2002)
- **Real Decreto 2097/2004**de 22.10. (M. Ind., Tur. y Com, BOE 9.11.2004). *Nuevos plazos de aplicación.*

Real Decreto 212/2002 de 22.2. (M. Presid., BOE 1.3.2002). Regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
Véase el apartado de "Ruido"

Real Decreto 596/2002, de 28.6 (M. Presid., BOE 9.7.2002). Regula los requisitos que deben cumplirse para la proyección, construcción, puesta en servicio y explotación de las instalaciones de personas por cable,

Completado por:

- **Resolución de 22.12.2005** (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 11.1.2006).

Real Decreto 919/2006de 28.7. (M. Ind. Com. y Tur., BOE 4.9.2006). Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
modificado por:

- **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010). *Adaptación a Directiva omnibus*

Real Decreto 1580/2006, de 22.12 (M. Ind. Com. y Tur., BOE 17.1; rect. 28.6.2007 y 25.5.2010). Por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
Desarrollado por:

- **Orden ITC/2045/2010,** de 22.7 (BOE nº 183, de 29.7.2010). *Se regula el procedimiento para la designación de organismos notificados para equipos de telecomunicación. Art. 13.3.*

Real Decreto 1027/2007, de 20.7 (M. Presid., BOE 29.8.2007; rect. 28.2.2008). Por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE),
modificado por:

- **Real Decreto 1826/2009,** de 27.11 (BOE 11.12.2009; rect. 12.2 y 25.5.2010).

Real Decreto 1507/2008, de 12.9 (BOE 13.9.2008) de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento del seguro obligatorio de responsabilidad civil en la circulación de vehículos a motor.
Derogada parcialmente por:

- **Ley 18/2009,** de 23.11 (Jef. Est., BOE 24.11.2009). *Art. 14.3.*

Real Decreto 1644/2008, de 10.10 (M. Presid., BOE 11.10.2008). Por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
Real Decreto 2060/2008, de 12.12 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 5.2.2009.,rect. 28.10.2009). Por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. *Derogará a partir del 5.8.2009 el Reglamento y sus ITC (a excepción de la ITC MIE-AP3).*
Modificado por:

- **Real Decreto 560/2010,** de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010). *Adaptación a Directiva ómnibus*
- **Real Decreto 1388/2011,**de 14.10 (M. Ind. Tur, y Com., BOE 15.10.2011). Por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

Real Decreto 715/2009, de 24.4 (M. Presid., BOE 4.5.2009). Por el que se deroga el Real Decreto 65/1994, de 21.1, relativo a las exigencias de seguridad de los aparatos eléctricos utilizados en medicina y veterinaria.

Real Decreto 1381/2009, de 28.8 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 23.9.2009). Por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.

Real Decreto 750/2010, de 4.6 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 24.6.2010). Por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

Real Decreto 138/2011, de 4.2 (M. Ind. Tur y Com., BOE 8.3; rect. 28.7.2011). Por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Resolución de 29 de octubre de 2012, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se publica la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión.

2.12 Tractores

Resolución de 10.12.1965 (Dir. Gral. Transp. Terr., BOE 21.12.1965). Tarjeta de transporte para tractores.

Orden de 27.7.1979 (M. Agric., BOE 11.8.1979). Equipamiento de los tractores agrícolas con estructuras de protección para el caso de vuelco. Homologación de bastidores y cabinas,
Modificada por:

- **Resolución de 15.1.1981** (Dir. Gral. Prod. Agraria, BOE 22.1.1981)
- **Resolución de 6.2.1992** (Dir. Gral. Prod. Agraria, BOE 21.2.1992)
- **Resolución de 21.3.1997** (Dir. Gral. Prod. Agraria, BOE 11.4.1997).

- **Real Decreto 1013/2009** (M. M. Amb. y M. Rural y Marino., BOE 15.7.2009).
  modificado por:
  - **Real Decreto 346/2012,** de 10.2 (M. Agric. Alim. Y M. Amb., BOE 22.2.2012).

Orden de 11.6.1984(Presid., BOE 16.6.1984). Homologación en lo que se refiere al frenado de los tractores.

Resolución de 11.7.1984 (Dir. Gral. Prod. Agraria, BOE 19.7.1984). Tipos de estructuras de protección de los tractores de cadenas y espacio mínimo de supervivencia.

Real Decreto 2028/1986 de 6.6. (Presid., BOE 2.10.1986). Normas para aplicación de Directivas comunitarias relativas a la homologación de tipos de vehículos, remolques, semirremolques y sus partes y piezas,
Modificado por, entre otras:

- **Orden ITC/3124/2010**, de 26.11 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 3.12.2010). Actualiza los Anexos I y II.

Real Decreto-legislativo 339/1990 de 2.3. (M. Int., BOE 14.3., rect. 3.8.1990). Aprueba el texto articulado de la Ley de Tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial,
Modificado por, entre otras disposiciones:

- **Real Decreto 2822/1998** de 23.12 (M. Presid., BOE 26.1., rect. 13.2.1999),
  modificado parcialmente por:
  - **Orden PRE/43/2007,** de 16.1 (BOE., 23.1.2007).
  - **Orden PRE/52/2010**, de 21.1 (BOE 23.01.2010).
  - **Orden PRE/629/2011**, de 22.3 (BOE 25.3.2011).
- **Ley Orgánica 15/2007,** de 30.11 (Jef. Est., BOE 1.12.2007). Reforma del Código Penal en materia de seguridad vial. Art. 68, 80 y 82.
- **Real Decreto 818/2009,** de 8.5 (M. Int., BOE 8.6.2009).
- **Ley 18/2009**, de 23.11 (Jef. Est., BOE 24.11.2009). La modifica en materia sancionadora.

aplicado por:

- **Real Decreto 170/2010,** de 19.2 (M. Presid., BOE 3.3.2010). Aprueba el Reglamento de centros de reconocimiento destinados a verificar las aptitudes psicofísicas de los conductores.

2.13 Sustancias y Productos

Real Decreto 2414/1961 de 30.11. (Presid., BOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). Reglamento de industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
Véase el apartado "Actividades sectoriales".

Real Decreto 668/1980 de 8.2. (M. Ind. y E., BOE 14.4.1980). Reglamento de almacenamiento de productos químicos,
modificado por:

- **Real Decreto 3485/1983** de 14.12. (M. Ind. y E., BOE 20.2.1984)

completado por:

Diversas disposiciones que contienen las ITC MIE-APQ 001 a 006

derogado por:

- **Real Decreto 379/2001** de 6.4. (M. Cien. y Tec., BOE 10.5.2001)

Téngase en cuenta que el R.D. 668/1980 continúa en vigor para las instalaciones anteriores al R.D. 379/2001.

Real Decreto 886/1988 de 15.7. (M. Relac. Cortes, BOE 5.8.1988, rect. 28.1.1989). Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales
Véase el apartado de "Incendios y emergencias"

Real Decreto 145/1989 de 20.1. (M. Relac. Cortes, BOE 13.2.1989). Reglamento de admisión, manipulación y almacenamiento de mercancías peligrosas en los puertos.

Real Decreto 150/1989 de 3.2. (M. Relac. Cortes, BOE 14.2.1989). Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos usados como disolventes,
derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 1078/1993**, de 2.7. (M. Relac. Cortes, BOE 9.9, rect. 19.11.1993). *A su vez derogado por* ***R.D. 255/2003.***

Real Decreto 1406/1989 de 10.11. (M. Relac. Cortes, BOE 20.11., rect. 12.12.1989). Limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos,
modificado por:

- **Real Decreto 1114/2006** de 29.9. (M. Presid., BOE 30.9.2006)

actualizado por:

- **Orden de 11.12.1990** (M. Relac. Cortes, BOE 14.12.1990)
- **Orden de 31.8.1992** (M. Relac. Cortes, BOE 10.9., rect. 30.9.1992)
- **Orden de 30.12.1993** (M. Presid., BOE 5.1.1994), *modificado por Orden de 25.10.2000*
- **Orden de 14.5.1998** (M. Presid., BOE 21.5.1998)
- **Orden de 15.7.1998** (M. Presid. BOE 21.7.1998)
- **Orden de 15.12.1998** (M. Presid., BOE 22.12.1998)
- **Orden de 11.2.2000** (M. Presid., BOE 16.2.2000), *modificado por Orden PRE/1933/2005*
- **Orden de 24.3.2000** (M. Presid., BOE 30.3.2000).*Derogado.*
- **Orden de 6.7.2000** (M. Presid., BOE 11.7.2000)
- **Orden de 25.10.2000** (M. Presid., BOE 27.10.2000)
- **Orden de 7.12.2001** (M. Presid., BOE 14.12.2001)
- **Orden PRE/1624/2002** de 5.6. (BOE 29.6.2002)
- **Orden PRE/2666/2002** de 25.10. (BOE 31.10.2002)
- **Orden PRE/375/2003** de 24.2. (BOE 25.2.2003)
- **Orden PRE/730/2003** de 25.3. (BOE 2.4.2003)
- **Orden PRE/2277**/2003 de 4.8. (BOE 9.8., rect. 2.10.2003)
- **Orden PRE/473/2004** de 25.2. (BOE 27.2.2004)
- **Orden/PRE/1895/2004** de 17.6. (BOE 19.6.2004, rect. 31.7.2004)
- **Orden PRE/1954/2004** de 22.6. (BOE 24.6.2004)
- **Orden PRE/3159**/2004 de 28.9. (BOE 5.10.2004)
- **Orden PRE/556**/2005 de 10.3. (BOE 11.3.2005)
- **Orden PRE/1933/2005** de 17.6. (BOE 23.6.2005)
- **Orden PRE/2743/2006** de 5.9. (BOE 7.9.2006)
- **Orden PRE/2744/2006** de 5.9. (BOE 7.9.2006).
- **Orden PRE/985/2007**, de 11.4 (BOE 16.4.2007).
- **Orden PRE/2772/2007**, de 25 .9 (BOE 27.9.2007).
- **Orden PRE/374/2008**, dE 31.1 (BOE 19.2.2008).
- **Orden PRE/222/2009**, de 6.2 (BOE 12.2.2009).

Real Decreto 280/1994 de 18.2. (M. Presid. BOE 9.3.1994). Límites máximos y control de residuos de plaguicidas,
modificado por diversas disposiciones.

Real Decreto 2163/1994 de 4.11. (M. Presid. BOE 18.11.1994). Implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios.
desarrollado y modificado por diversas disposiciones.

Real Decreto 363/1995 de 10.3. (M. Presid., BOE 5.6.1995). Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas,
Ha sido modificada por diversas disposiciones hasta el 2010, resaltamos por su importancia:

- **Ley 8/2010**, de 31.3 (Jef. Est., BOE 1.4.2010). *Por la que se establece el régimen sancionador derivado de la normativa europea. Deroga partes del art. 28.*

Actualmente el R.D. 363/1995 está siendo superado por la legislación europea, directamente aplicable a España, sobre la materia:

- **Reglamento (CE) 1907/2006**, de 18.12 (DOUE L 30.12.2006; rect. **29.5.2007** y **31.5.2008**). Regula el registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos (**REACH**) y deroga diversa normativa.
  Y sus modificaciones, destacando: **Reglamento (CE) nº 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16.12.2008 (DOUE L 353, de 31.12.2008). Sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (***CLP***). *A su vez modificado.*
  Ambos aplicados por:
    - **Real Decreto 1237/2011,** de 8.9 (BOE 28.9.2011) Por el que se establece la aplicación de exenciones por razones de defensa, en materia de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas.

Instrumento de 9.5.1997(Jef. Est., BOE 11.3.2000). Ratificación del Convenio sobre los efectos transfronterizos de los accidentes industriales, hecho en Helsinki el 17 de marzo de 1992.

Real Decreto 665/1997 de 12.5. (M. Presid., BOE 24.5.1997). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo,
modificado por:

- **Real Decreto 1124/2000** de 16.6. (M. Presid., BOE 17.6.2000)

- **Real Decreto 349/2003** de 21.3. (M. Presid., BOE 5.4.2003).

Real Decreto 230/1998 de 16.2. (M. Presid., BOE 12.3 rect. 2.7.1998). Aprueba el Reglamento de Explosivos,
desarrollado por:

- **Resolución** de 4.7.2003 (Dir. Gral. Pol. Energ. Y Minas, BOE 28.7.2003). *Criterio Técnico para el desarrollo de la ITC 3. punto B.6*
- **Resolución de 4.7.2003** (Dir. Gral. Pol. Energ. y Minas, BOE 29.7.2003). *Criterio técnico para el desarrollo de la ITC 14 punto 5*
- **Resolución de 4.7.2003** (Dir. Gral. Pol. Energ. y Minas, BOE 29.7.2003., rect. BOE 27.9.2003). *Interpreta el art. 191*
- **Orden PRE/2599/2010**, de 4.10 (M. Presid., BOE 8.10.2010). Por la que se desarrolla el Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, en cuanto a los requisitos que deben reunir los directores de fábricas de explosivos.

modificado por:

- **Resolución de 22.10.2001** (M. Int., BOE 2.11.2001). *Equivalencia pesetas-euros de las cuantías de las sanciones arts. 293-295*
- **Resolución de 22.10.2001** (Subsecr. Adm. Publ., BOE 17.11.2001). *Redenomina a euros las sanciones, arts. 293-295*
- **Real Decreto 277/2005** de 11.3. (M. Presid., BOE 12.3.2005)
  completado por:
  - **Resolución de 24.8.2005** (Dir. Gral. Pol. Energ. y Minas, BOE 13.9.2005). *Criterio Técnico polvorines auxiliares de distribución*
    completada por:
    - **Orden PRE/672/2006** de 10.3 (BOE 11.3.2006). *Establece periodo transitorio.*
  - **Orden INT/3543/2007,** de 29.11 (M. Int., BOE 6.12.2007). Por la que se modifica y determina el modelo, contenido y formato de la guía de circulación para explosivos y cartuchería metálica, y se dictan instrucciones para su confección.
- **Orden PRE/252/2006** de 6.2. (BOE 9.2.2006). *Sustituye ITC nº 10*
- **Orden PRE/848/2006** de 21.3. (BOE 25.3.2006). *Modifica ITC nº 25*
- **Orden PRE/174/2007** de 31.1 (BOE 3.2.2007). Actualiza las ITC nº 8, 15, 19 y 23.
  modificada por:
  - **Orden PRE/532/2007**de 9.3 (BOE 10.3.2007).
- **Orden PRE/1263/2009**, de 2.5 (BOE 22.5.2009). *Se actualizan ITC números 2 y 15.*

completado por:

- **Orden PRE/2426/2004** de 21.7. (BOE 22.7.2004). *Libro-Registro*
- **Resolución de 17.8.2006** (M. Int., BOE 14.9.2006). *Documento para la transferencia intracomunitaria.*

derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 563/2010**, de 7.5 (M. Presid., BOE 8.5.2010). Por el que se aprueba el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería.

Real Decreto 1254/1999 de 16.7. (M. Presid., BOE 20.7 rect. 4.11.1999). Se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas,
Véase el apartado de "Incendios y emergencias"

Real Decreto 374/2001 de 6.4. (M. Presid., BOE 1.5, rect. 30.5. y 22.6.2001). Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
Remite, en ausencia de valores límite ambientales de los establecidos en el anexo I, a los valores límite ambientales, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, como valores de referencia para la evaluación y el control de los riesgos originados por la exposición de los trabajadores a dichos agente, en el documento "Límites de exposición profesional para agentes químicos en España", cuya aplicación es recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (última edición: 2011).

Real Decreto 379/2001 de 6.4. (M. Cien. y Tec., BOE 10.5., rect. 19.10.2001). Aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7,
completado por:

- **Real Decreto 2016/2004** de 11.10 (M. Ind., Tur. y Com., BOE 23.10.2004). *MIE-APQ-08. "Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno".*
- **Real Decreto 105/2010**, de 5.2 (BOE 18.3.2010). MIE APQ-9."Almacenamiento de peróxidos orgánicos".

modificado por:

- **Real Decreto 105/2010**, de 5.2 (BOE 18.3.2010).

Real Decreto 1416/2001 de 14.12. (M. Presid., BOE 28.12.2001). Sobre envases de productos fitosanitarios.

Real Decreto 1054/2002 de 11.10. (M. Presid., BOE 15.10.2002). Regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas,
modificado por:

- **Real Decreto 1114/2006** de 29.9. (M. Presid., BOE 30.9.2006).
- **Real Decreto 830/2010**, de 25.6 (M. Sanidad y Pólit. Social., BOE 14.7; **rect. 30.8.2010**). Por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas. *Art. 29.*
- **Real Decreto 1090/2010**, de 3.9 (M. Presid., BOE 15.9.2010).

Y diversas órdenes de inclusión de sustancias activas.

aplicado por:

- **Orden SCO/3269/2006** de 13.10 (M. San y Con., BOE 25.10.2006; rect. 2.2.2007).
  modificada por:
  - **Real Decreto 830/2010,** de 25.6 (M. Sanidad y Pólit. Social., BB.OO.E 14.7; **rect. 30.8.2010**). *Arts. 9, 10.1 y 15.3.*

Real Decreto 117/2003 de 31.1. (M. Presid., BOE 7.2., rect. 2.4.2003). Limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debida al uso de disolventes en determinadas actividades,
modificado por:

- **Real Decreto 795/2010**, de 16.6 (M. Presid., BOE 25.6; **rect. 31.8.2010**). Por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

Real Decreto 255/2003 de 28.2. (M. Presid., BOE 4.3.2003, rect. 5.3.2004). Aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos,
Ha sido modificada por diversas disposiciones hasta el 2010, resaltamos por su importancia:

- **Ley 8/2010,** de 31.3 (Jef. Est., BOE 1.4.2010). *Por la que se establece el régimen sancionado derivado de la normativa europea. Deroga partes del art. 22.*

Actualmente el R.D. 363/1995 está siendo superado por la legislación europea, directamente aplicable a España, sobre la materia:

- **Reglamento (CE) 1907/2006**, de 18.12 (DOUE L 30.12.2006; rect. **29.5.2007** y **31.5.2008**). Regula el registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos (**REACH**) y deroga diversa normativa.
  Y sus modificaciones, destacando: **Reglamento (CE) nº 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16.12.2008 (DOUE L 353, de 31.12.2008). Sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (***CLP***). *A su vez modificado.*

Real Decreto 1196/2003 de 19.9. (M. Int., BOE 9.10.2003). Aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
Véase el apartado de "Incendios y emergencias"

Real Decreto 396/2006 de 31.3. (M. Presid., BOE 11.4.2006). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 888/2006 de 21.7. (M. Ind. Tur. y Com., BOE 31.8.2006). Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa.
modificado por:

- **Real Decreto 560/2010**, de 7.5 (BOE nº 125, de 22.5; rects. 19.6 y 26.8.2010).

Real Decreto 919/2006 de 28.7. (M. Ind. Com. y Tur., BOE 4.9.2006). Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
Véase el apartado de "Aparatos, máquinas e instalaciones"

Ley 8/2010, de 31.3 (Jef. Est., BOE 1.4.2010).Por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.

2.14 Contaminación, Residuos y Vertidos

Decreto 833/1975de 6.2. (M. Plan. y Desar., BOE 22.4, rect. 9.6.1975). Desarrollo de la Ley 38/1972 de 22.12.1972, de protección del ambiente atmosférico,
modificado por:

- **Real Decreto 547/1979** de 20.2.(M. Ind. y E., BOE 23.3.1979)
- **Real Decreto 1613/1985** de 1.8. (Presid., BOE 12.9.1985)

- **Real Decreto 1154/1986** de 11.4. (Presid., BOE 19.6.1986)
- **Real Decreto 717/1987** de 27.5. (M. Relac. Cortes, BOE 6.6.1987)
- **Real Decreto 1321/1992** de 30.10. (M. Relac. Cortes, BBOOE 2.12.1992, rect. 3.2.1993)
- **Real Decreto 1494/1995** de 8.9. (M. Presid., BOE 26.9.1995)
- **Real Decreto 952/1997** de 5.7. (M. M. Amb., BOE 5.7.1997)
- **Real Decreto 430/2004** de 12.3. (M. Presid., BOE 20.3.2004). *Anexo IV, ap. 7.*

completado por:

- **Orden ITC/1389/2008**, de 19.5 (BOE 22.5.2008).

aplicada por:

- **Resolución de 8.7.2009**, (BOE 30.7.2009).

derogado parcialmente por:

- **Ley 34/2007,** de 15.11 (Jef. Est., BOE 16.11.2007). De calidad del aire y protección de la atmósfera. *Deroga los Anexos II y III.*
- **Real Decreto 102/2011**, de 28.1 (M. Presid., BOE 29.1.2011).Relativo a la mejora de la calidad del aire.

Orden de 18.10.1976(M. Ind. y E., BBOOE 3.12.1976, rect. 23.2.1977). Prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial,
derogada parcialmente por:

- **Orden de 25.2.1980** (M. Ind. y E., BOE 24.3.1980). *Deroga el Capítulo VII*

modificada por:

- **Orden de 22.10.1981** (M. Ind. y E., BOE 18.11.1981).

Real Decreto 849/1986de 11.4. (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 30.4., rect. 27.7.1986). Reglamento del Dominio Publico Hidráulico que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985 de Aguas,
modificado por:

- **Real Decreto 1315/1992** de 30.10. (M. Obr. Púb. y Transp., BOE 1.12.1992)
- **Real Decreto 419/1993** de 26.3. (M. Obr. Púb. y Transp., BOE 14.4.1993)
- **Real Decreto 995/2000** de 2.6. (M. M. Amb., BOE 20.6.2000)
- **Real Decreto 606/2003** de 23.5. (M. M. Amb., BOE 6.6.2003)

desarrollado por:

- **Orden MAM/1873/2004** de 2.6. (BOE 18.6, rect. 12.8.2004)

- **Sentencia de 18.10.2006** (Sala 3ª T.S., BOE 4.12.2006). *Declara nulo el art. 245.2.*

desarrollado por:

- **Real Decreto 484/1995** de 7.4. (M. Obr. Púb. Y Transp. y M. Amb., BOE 21.4., rect. 13.5.1995)

actualizado por:

- **Resolución de 21.11.2001** (M. M. Amb., BOE 12.12.2001). *Conversión a euros del importe de las sanciones.*

Téngase en cuenta que el Real Decreto legislativo 1/2001 deroga la anterior Ley 29/1985 de Aguas.

Orden de 12.11.1987(M. Obr. Púb., BOE 23.11.1987, rect. 18.4.1988). Normas sobre emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia, relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales,
completada por:

- **Orden de 13.3.1989** (M. Obr. Púb., BOE 20.3.1989)
- **Orden de 27.2.1991** (M. Obr. Púb., BOE 2.3.1991)
- **Orden de 9.5.1991** (M. Obr. Púb., BOE 15.5.1991)
- **Orden de 28.6.1991** (M. Obr. Púb. y Transp., BOE 8.7.1991)
- **Orden de 25.5.1992** (M. Obr. Púb. y Transp., BOE 29.5.1992)

derogada por:

- **Real Decreto 60/2011**, 21.1 (M. Amb, y Medio Rural y Marino., BOE 22.1.2011). Normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Real Decreto 833/1988de 20.7. (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 30.7.1988). Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de residuos tóxicos y peligrosos,
modificado por:

- **Real Decreto 1771/1994** de 5.8. (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 19.8.1994). Art. 12.3. modificado por Anexo III
- **Real Decreto 952/1997** de 20.6. (M. M. Amb., BOE 5.7.1997)

derogado parcialmente por:

- **Ley 10/1998** de 21.4. (Jef. Est., BOE 22.4.1998).

derogada por:

- **Ley 22/2011**, de 28.7 (Jef. Est., BOE 29.7.2011).

Real Decreto 927/1988 de 29.7. (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 31.8., rect. 29.9.1988). Reglamento de la Administración Pública del Agua y de Planificación Hidráulica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley 29/1985 de Aguas,

modificado por:
- **Real Decreto 117/1992** de 14.2. (M. Econ. y Hac., BOE 20.2.1992)
- **Real Decreto 1541/1994** de 8.7. (M. Obr. Púb., BOE 28.7.1994)
- **Real Decreto 2068/1996** de 13.9. (M. M. Amb., BOE 1.10.1996).

Téngase en cuenta que el Real Decreto legislativo 1/2001, deroga la anterior Ley 29/1985 de Aguas.

Real Decreto 258/1989 de 10.3. (M. Obr. Púb y Urb.., BOE 16.3.1989). Normativa general sobre el vertido de sustancias peligrosas desde tierra al mar,
completado por:
- **Orden de 31.10.1989** (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 11.11.1989)
  modificado por:
  - **Orden de 9.5.1991** (M. Obr. Púb. y Transp., BOE 15.5.1991)
  aplicado por:
  - **Orden de 28.10.1992** (M. Obr. Púb. y Transp., BOE 6.11.1992).

derogada por:
- **Ley 16/2002** de 1.7. (Jef. Est., BOE 2.7.2002). Deroga art. 4
- **Real Decreto 60/2011,** 21.1 (M. Amb, y Medio Rural y Marino., BOE 22.1.2011). Normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Orden de 13.10.1989 (M. Obr. Púb. y Urb., BOE 10.11.1989). Determina los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

Real Decreto 108/1991 de 1.2. (M. Relac. Cortes, BOE 6.2., rect. 19.2.1991). Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto,
parcialmente superado por:
- **Real Decreto 396/2006** de 31.1.2006 (M. Presid., BOE 11.4.2006). Valores límite y método de recuento.

Resolución de 28.4.1995 (M. Obr. Púb., Transp.. y M. Amb., BOE 13.5.1995). Acuerdo del Consejo de Ministros de 17.2.1995 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.

Real Decreto-ley 11/1995 de 28.12. (Jef. Est., BOE 30.12.1995). Establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas,
desarrollado por:
- **Real Decreto 509/1996** de 15.3. (M. Obr. Púb., Transp. y M. Amb., BOE 29.3.1996)
  modificado por:
  - **Real Decreto 2116/1998** de 11.10. (M. M. Amb., BBOOE 20.10., rect. 30.11.1998)
- **Resolución de 25.5.1998** (Secr. Est. Aguas y Costas, BOE 30.6., rect. 8.8.1998).

Real Decreto 45/1996 de 19.1. (M. Presid., BOE 24.2.1996). Regula diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas,
modificado por:
- **Orden de 25.10.2000** (M. Presid., BOE 27.10.2000). Anejo 1.

derogado por:
- **Real Decreto 106/2008**, de 1.2 (M. Presid., BOE 12.2.2008).

Real Decreto 85/1996 de 26.1. (M. Presid., BOE 21.2.1996). Establece normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93 del Consejo, de 29.6., por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental [actualmente Reglamento (CE) 761/2001del Parlamento Europeo y del Consejo de 19.3.2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales (EMAS)].

Ley 11/1997 de 24.4. (Jef. Est., BOE 25.4.1997). Ley de envases y residuos de envases,
modificada por:
- **Ley 66/1997** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1997, rect. 2.7.1998)
- **Ley 10/1998**, de 21.4. (Jef. Est., BOE 22.4.1998)
- **Real Decreto 782/1998**, de 30.4. (M. Presid., BOE 1.5.1998
  modificado por:
  - **Real Decreto 252/2006** de 3.3. (M. Presid., BOE 4.3., rect. 22.4.2006). Arts 4,5,9,15-17 y anejo 4
  - **Orden MAM/3624/2006** de 17.11. (M. M. Amb., BOE 29.11.2006)
- **Ley 50/1998** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.1998, rect. 7.5.1999)
- **Ley 14/2000** de 28.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2000)

- **Real Decreto 1416/2001** de 14.12. (M. Presid., BOE 28.12.2001)
- **Real Decreto 252/2006** de 3.3. (M. Presid., BOE 4.3., rect. 22.4.2006). Art. 5.
- **Ley 9/2006**, de 28.4 (M. Amb., BOE 29.4.2006). Art. 2.1.

desarrollada por:

- **Orden de 27.4.1998** (M. M. Amb., BOE 1.5., rect., 20.5.1998)
- **Orden de 21.10.1999** (M. Amb., BOE 5.11.1999)

actualizada por:

- **Resolución de 21.11.2001** (M. M. Amb., BOE 12.12.2001). Conversión a euros de las cuantías de las sanciones.

derogada parcialmente por:

- **Ley 22/2011**, de 28.7 (Jef. Est., BOE 29.7.2011). De residuos y suelos contaminados. Capítulo VII.

Ley 10/1998 de 21.4. (Jef. Est., BOE 22.4.1998). Ley de residuos,
desarrollada por:

- **Real Decreto 1378/1999**, de 27.8. (M. Presid., BOE 28.8.1999)

modificada por, entre otras:

- **Real Decreto-ley 4/2001**, de 16.1. (Jef. Est., BOE 17.2.2001)
- **Ley 62/2003** de 30.12 (Jef. Est., BOE 31.12.2003, rect. 3.1.2004).
- **Ley 25/2009**, de 22.12 (Jef. Est., BOE 23.12.2009).
- **Ley 40/2010,** de 29.12 (M. M. Amb., BOE 30.12.2010). Art. 2 ap. 1 a).

aplicada por:

- **Orden MAM/304/2002** de 8.2. (BOE 19.2.2002).
- **Real Decreto 1619/2005**, de 30.12 (M. Presid., BOE 3.1.2006).

actualizada por:

- **Resolución de 21.11.2001** (M. M. Amb., BOE 12.12.2001). Conversión a euros de las cuantías de las sanciones.

derogada por:

- ***Ley 16/2002,** de 1.7. (Jef. Est., BOE 2.7.2002). Prevención y control integrados de la contaminación. (derogada parcialmente en lo referente a autorizaciones de la producción y gestión).*
- ***Ley 22/2011**, de 28.7 (Jef. Est., BOE 29.7.2011). De residuos y suelos contaminados.*

Real Decreto 1378/1999 de 27.8. (M. Presid., BOE 28.8.1999). Establece medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan,
modificado por:

- **Real Decreto 228/2006** de 24.2. (M. Presid., BOE 25.2.2006).
- **Real Decreto 367/2010**, de 26.3 (M. Presid., BOE 27.3.2010).

Resolución de 13.1.2000 (M. M. Amb., BOE 2.2.2000). Dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 7.1.2000 por el que se aprueba el Plan nacional de residuos urbanos.

Resolución de 9.4.2001 (M. M. Amb., BOE 18.4., rect. 4.5. y 9.5.2001). Dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación dePoliclorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y aparatos que los contengan (2001-2010).

Real Decreto legislativo 1/2001 de 20.7. (M. M. Amb., BOE 24.7., rect. 30.11.2001). Aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas,
*modificado por diversas disposiciones y derogado en lo referente a procedimientos de solicitud, concesión, revisión y cumplimiento de autorizaciones de vertido de aguas continentales de cuencas intracomunitarias por **Ley 16/2002**, de 1.7, con excepciones.*

Real Decreto 1481/2001 de 27.12. (M. M. Amb., BOE 29.1.2002). Regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero.
modificado por diversas disposiciones

Orden MAM/304/2002 de 8.2. (BOE 19.2., rect. 12.3.2002). Publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Ley 16/2002, de 1.7. (Jef. Est., BOE 2.7.2002). Prevención y control integrados de la contaminación,
modificada por, entre otras:

- **Ley 1/2005** de 9.3. (Jef. Est., BOE 10.3.2005). Gases efecto invernadero
  aplicada por:
  - **Real Decreto 1315/2005** de 4.11. (M. Presid., BOE 9.11.2005).
  - **Real Decreto 101/2011,** de 28.1 (M. Presid., BOE 29.1.2011).
  modificada por:
  - **Ley 13/2010**, de 5.7 (Jef. Est., BOE 6.7.2010). Deroga a partir del 1.1.2013 los artículos 2.h) y 9 a 13.
- **Ley 40/2010,** de 29.12 (M. M. Amb., BOE 30.12.2010). Añade Anejo I.2.

aplicada y desarrollada por:

- **Real Decreto 509/2007,** de 20.4 (M.M. Amb., BOE 21.4.2007).

Real Decreto 117/2003, de 31.1. (M. Presid., BOE 7.2., rect. 2.4.2003). Limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades,
completado por:

- **Real Decreto 227/2006** de 24.2. (M. Presid., BOE 25.2.2006).
  modificado por:
  - **Real Decreto 1436/2010**, de 5.11 (M. Presid., BOE 9.11.2010).

modificado por:

- **Real Decreto 1436/2010**, de 5.11 (M. Presid., BOE 9.11.2010). Por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas. Sustitución de términos.

Real Decreto 653/2003, de 30.5. (M. M. Amb., BOE 14.6., rect. 18.9.2003). Incineración de residuos.
completado por:

- **Real Decreto 367/2010**, de 26.3 (M. Presid., BOE 27.3.2010). Añade aptdo 5 del art. 4.

Real Decreto 865/2003 de 4.7. (M. San. y Cons., BOE 18.7.2003). Se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
Véase el apartado de "Agentes biológicos"

Real Decreto 430/2004 de 12.3. (M. Presid., BOE 20.3.2004). Establece nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y fija ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
desarrollado por:

- **Orden ITC/1389/2008**, de 19.5 (M. Ind. Tur. y Comercio., BOE 22.5.2008).

Real Decreto 9/2005 de 14.1. (M. Presid., BOE 18.1.2005). Establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Real Decreto 208/2005 de 25.2. (M. Presid., BOE 26.2.rect. **30.3.2005**). Aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
modificado por:

- **Real Decreto 1436/2010**, de 5.11 (M. Presid., BOE 9.11.2010). Por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

Real Decreto 1619/2005 de 30.12. (M. Presid., BOE 3.1.2006). Gestión de neumáticos fuera de uso.
modificado por:

- **Real Decreto 367/2010**, de 26.3 (M. Presid., BOE 27.3.2010).

Real Decreto 679/2006 de 2.6. (M. M. Amb., BOE 3.6.2006). Regula la gestión de aceites industriales usados.
modificado por:

- **Real Decreto 367/2010**, de 26.3 (M. Presid., BOE 27.3.2010).

derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 106/2008**, de 1.2 (M. Presid., BOE 12.2.2008). Deroga los arts. 3.4 y 5.5.

Ley 26/2007, de 23.10 (Jef. Est., BOE 24.10.2007).Responsabilidad Medioambiental,
desarrollada por:

- **Real Decreto 2090/2008**, de 22.12 (M. M. Amb. y M. Rural y Marino., BOE 23.12.2008). Por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23.10, de Responsabilidad Medioambiental. *Desarrolla e Cap. IV.*
- **Ley 40/2010** de 29.12 (M. M. Amb., BOE 30.12.2010). *Añade Anexo III ap. 15.*

Ley 34/2007, de 15.11 (Jef. Est., BOE 16.11.2007). De calidad del aire y protección de la atmósfera.
modificada por diversas disposiciones.

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11.1 (M. M. Amb., BOE 26.1.2008). Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
modificada por diversas disposiciones.

Resolución 14.1.2008 (M. M. Amb., BOE 29.1.2008). Publica el Acuerdo de 7.12.2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23-10-2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos

Orden PRE/77/2008, de 17.1 (M. Presidencia., BOE 28.1.2008). Por la que se da publicidad al acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las grandes instalaciones de combustión existentes.

Real Decreto 106/2008, de 1.2 (M. Presid., BOE 12.2.2008). Sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
modificado por:

- **Real Decreto 943/2010,** de 23.7 (M. Presid., BOE 5.8.2010).

Real Decreto 1890/2008, de 14.11 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 19.11.2008). *Véase el aptdo de "electricidad".*

Orden PRE/3539/2008, de 28.11 (M. Presid., BOE 6.12.2008). Por la que se regulan las disposiciones necesarias en relación con la información que deben remitir a la Administración General del Estado los titulares de las grandes instalaciones de combustión existentes, así como las medidas de control, seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de Combustión existentes,
aplicada por:

- **Resolución de 8 de julio de 2009**, (BOE 30.7.2009).

Resolución de 20 de enero de 2009 (M. M. Amb. y M. Rural y Marino., BOE 26.2.2009). Por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

Real Decreto 795/2010, de 16.6 (M. Presid., BOE 25.6; **rect. 31.8.2010** y **6.5.2011**). Por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

2.15 Seguridad Industrial

Ley 21/1992 de 16 de julio. (Jef. Est., BOE 23.7.1992). Ley de Industria,
Aplicada por:

- **Real Decreto 559/2010,** de 7 de mayo (M, Ind. Tur. i Com., BOE 22.5.2010). Por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.

Real Decreto 2200/1995 de 28.12. (M. Ind. y E., BOE 6.2., rect. 6.3.1996). Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial,
Modificado por:

- **Real Decreto 411/1997,** de 21.3. (M. Ind. y E., BOE 26.4.1997).
- **Real Decreto 338/2010**, de 19.3 (M. Ind. Tur. y Com.,BOE 7.4.2010).

Real Decreto 251/1997 de 21.2. (M. Ind. y E., BOE 18.3.1997). Reglamento del Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial.

Real Decreto 1801/2003 de 26.12. (M. Presid., BOE 10.1.2004). Seguridad general de los productos,
Completada por:

- **Resolución de 21.6.2004 (M. San. y Con., BOE 15.7.2004).**
  modificada por:
  - **Resolución 8.3.2007** (M. San. y Con., BOE 27.3.2007). Sustituye el Anexo.
  - **Resolución de 8.3.2007** (M. San. y Con., BOE 27.3.2007). Amplía el anexo.
  - **Resolución de 20.6.2011**, (M. San. y Pol. Social., BOE 15.7.2011). Amplia el anexo.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

2.16 Ruido

Real Decreto 1316/1989 de 27.10. (M. Relac. Cortes, BOE 2.11., rect. 9.12.1989 y 26.5.1990). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo,

continúa en vigor únicamente:

Hasta el 15.2.2011 los límites de exposición para el personal a bordo de buques de navegación marítima

derogado por:

- **Real Decreto 286/2006** de 10.3.2006 (M. Presid., BOE 11.3., rect. 14.3. y 24.3.2006).

Real Decreto 212/2002 de 22.2. (M. Presid., BOE 1.3.2002). Regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre,

modificado por:

- **Real Decreto 524/2006** de 28.4. (M. Presid., BOE 4.5.2006). *Modifica art. 53.1, anexo III B 53 y sustituye el anexo XI.*

Ley 37/2003 de 17.11. (Jef. Est., BOE 18.11.2003). Ley del ruido,

desarrollada por:

- **Real Decreto 1513/2005** de 16.12. (M. Presid., BOE 17.12.2005).*Referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.*

Real Decreto 1369/2007, de 19.10 (M. Presid., BOE 23.10.2007). Establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.

Real Decreto 286/2006 de 10.3.(M. Presid., BOE 11.3., rect. 14.3 y 24.3.2006). Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

2.17 Radiaciones

Ley 25/1964de 29.4. (Jef. Est., BOE 4.5., rect. 30.6.1964). Ley reguladora de la energía nuclear

Modificada por:

- **Ley 54/1997** de 27.11. (Jef. Est., BOE 28.11.1997). Regulación del Sector Eléctrico.
  Derogada parcialmente por:
  - **Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11.1 (M. M. Amb., BOE 26.1.2008). *Disposición Adicional Duodécima.*
- **Ley 14/1999** de 4.5. (Jef. Est., BOE 5.5., rect. 2.6.1999)
- **Ley 62/2003** de 30.12. (Jef. Est., BOE 31.12.2003, rect. 3.1.2004).
- **Acuerdo** de 11.11.2009 (Con. Seg. Nuclear, BOE 7.12.2009).

Completada por:

- **Acuerdo de 17.7.2000** (Cons. Seg. Nuclear, BOE 3.8.2000).

Derogada parcialmente por:

- **Ley 12/2011,** de 27.5 (Jef. Est., BOE 28.5.2011). Sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos. *Parte del Cap. VII y los Capítulos VII a X enteros.*

Orden de 18.10.1989(M. Relac. Cortes, BOE 20.10., rect. 22.11. y 14.12.1989). Se suprimen las exploraciones radiológicas sistemáticas en los exámenes de salud de carácter preventivo.

Real Decreto 1132/1990de 14.9. (M. San. y Con., BOE 18.9., rect. 27.9.1990). Medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos,

Desarrollado por:

- **Real Decreto 1566/1998** de 17.7. (M. San. y Cons., BOE 28.8.1998)

Modificado por:

- **Real Decreto 1976/1999** de 23.12. (M. Presid. BOE 29.12.1999, rect. 3.2.2000). *Deroga el art. 3.*

Real Decreto 1891/1991de 30.12. (M. Relac. Cortes, BOE 3.1.1992). Instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico,

Ampliado por:

- **Real Decreto 445/1994** de 11.3. (M. Presid., BOE 22.4.1994)

Desarrollado por:

- **Real Decreto 2071/1995** de 22.12. (M. Presid., BOE 23.1.1996).

Derogado por:

- **Real Decreto 1085/2009**, de 3.7 (M. Presid., BOE 18.7.2009).

Real Decreto 413/1997 de 21.3. (M. Presid., BOE 16.4.1997). Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada,

Desarrollado por

- **Resolución de 16.7.1997** (Con. Seg. Nuclear, BOE 4.10.1997).

Aplicado por:

- **Resolución de 20.3.2000** (Con. Seg. Nuclear, BOE 31.3.2000).
- **Instrucción de 31.5.2001, IS-01** (Con. Seg. Nuclear, BOE 6.8.2001, rect. 18.1.2002).
- **Instrucción de 9.4.2003, IS-06** (Con. Seg. Nuclear, BOE 3.6.2003).
- **Resolución de 20.3.2000** (Cons. Seg. Nuclear., BOE 31.3.2000). Procede a dar de baja de oficio a las empresas de trabajo temporal incluidas dentro del Registro de Empresas Externas.

Real Decreto 1841/1997 de 5.12. (M. San. y Cons., BOE 19.12.1997). Establece los criterios de calidad en medicina nuclear,
aplicado por:

- **Real Decreto 1566/1998** de 17.7. (M. San. y Con., BOE 28.8.1998). Se establecen los criterios de calidad en radioterapia.

Instrumento de 30.4.1999 (Jef. Est., BOE 23.4.2001). Ratificación de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, hecho en Viena el 5.9.1997.

Resolución de 20.10.1999(M. Ind. y E., BOE 22.10.1999). Se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 1.10.1999 relativo a la información del público sobre medidas de protección sanitaria y sobre el comportamiento a seguir en caso de emergencia radiológica.

Real Decreto 1976/1999 de 23.12. (M. Presid. BOE 29.12.1999, rect. 3.2.2000). Se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico,
aplicado por:

- **Orden SCO/3276/2007**, de 23.10 (M. San. y Cons., BOE 13.11.2007).

Real Decreto 1836/1999 de 3 .12. (M. Ind. y E., BOE 31.12.1999, rect. 26.1. y 5.2.2000). Se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas,
modificado por:

- **Real Decreto 783/2001** de 6.7. (M. Presid., BOE 26.7.2001)
- **Real Decreto 35/2008,** de 18.1 (M. Ind, Tur. y Comercio., BOE 18.2.2008).
- **Real Decreto 1308/2011**, de 26.9 (M. Presid., BOE 7.10.2011).

completado por:

- **Instrucción IS-05 de 26.2. 2003** de 26.2. (Cons. Seg. Nuclear, BOE 10.4.2003)
- **Real Decreto 229/2006** de 24.2. (M. Presid., BOE 28.2.2006)
- **Instrucción IS-16**, de 23.1.2008 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 12.2.2008).*Art. 72.*

aplicado por:

- **Acuerdo de 12.12.2001** (Cons. Seg. Nuclear, BOE 11.1.2002)
- **Orden ITC/2581/2006** de 28.7. (M. Ind. Tur. y Comercio., BOE 5.8.2006). Metrología.
  modificada por:
  - **Orden ITC/3259/2009**, de 26.11 (M. Ind, Tur. y Comercio., BOE 2.12.2009).
- **Instrucción IS-07 de 22.6.2005** (Con. Seg. Nuclear, BOE 20.7.2005).
- **Acuerdo de 26.3.2008** (Cons. Seg. Nuclear., BOE 7.4.2008). Por el que se delega en la presidencia del organismo la emisión de la aceptación expresa de modificaciones de instalaciones radiactivas y en el director técnico de protección radiológica la emisión de las notificaciones para la puesta en marcha de nuevas instalaciones radiactivas o de modificaciones de instalaciones previamente autorizadas.

derogado parcialmente por:

- **Ley 12/2011,** de 27.5 (Jef. Est., BOE 28.5.2011). Sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos. *Art. 9.2.*
- **Real Decreto 1308/2011**, de 26.9 (M. Presid., BOE 7.10.2011). Sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas. *Artículos 20.k) y 38.2.c).*

Acuerdo de 17.7.2000 (Con. Seg. Nuclear, BOE 3.8.2000). Delega en el Director técnico de Protección Radiológica la competencia de apercibimiento, propuestas de medidas correctoras e imposición de multas coercitivas.

Real Decreto 348/2001 de 4.4. (M. Presid., BOE 5.4.2001). Regula la elaboración, comercialización e importación de productos alimenticios e ingredientes alimentarios tratados con radiaciones ionizantes.

Real Decreto 815/2001 de 13.7. (M. San. y Con., BOE 14.7.2001). Justificación del uso de radiaciones ionizantes sobre la protección radiológica de las personas con ocasión de las exposiciones médicas.

Real Decreto 783/2001 de 6.7. (M. Presid., BOE 26.7.2001). Aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes,
aplicado por:

- **Instrucción IS-04 de 5.2.2003** (Con. Seg. Nuclear, BOE 28.2.2003)
- **Instrucción IS-08 de 27.7.2005** (Con. Seg. Nuclear, BOE 5.10.2005).

complementado por:
- **Real Decreto 229/2006,** de 6.7 (M. Presid., BOE 28.2.2006).
- **Instrucción IS-16 de 23.1.2008** (Cons. Seg. Nuclear, BOE 12.2.2008). *Arts. 38 y 44.*

modificado por:
- **Real Decreto 1439/2010,** de 5.11 (M. Presid., BOE 18.11.2010). *Arts. 24, 62 y 63.*

Real Decreto 1066/2001 de 28.9. (M. Presid., BOE 29.9.2001, rect. 16.4.2002). Aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección de dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas,
modificado por:
- **Real Decreto 424/2005** de 15.4. (M. Ind., Tur. y Com., BOE 29.4.2005).
- **Real Decreto 1439/2010,** de 5.11 (M. Presid., BOE 18.11.2010).

desarrollado por:
- **Orden CTE/23/2002** de 11.1. (BOE 12.1.2002). Establece las condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

Instrucción IS-01 de 31.5.2001 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 6.8.2001, rect. 18.1.2002). Define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado en el Real Decreto 413/1997.

Instrucción IS-03 de 6.11.2002 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 12.12.2002). Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra radiaciones ionizantes.
completada por:
- **Instrucción IS-24**, de 19.5.2010, (Cons. Seg. Nuclear., BOE 1.6.2010).

Instrucción IS-04 de 5.2.2003 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 28.2.2003). Regula las transferencias, archivos y custodia de los documentos correspondientes a la protección radiológica de los trabajadores, público y medio ambiente, de manera previa a la transferencia de titularidad de las prácticas de las centrales nucleares que se efectúa con objeto de su desmantelamiento y clausura.

Instrucción IS-05 de 26.2.2003 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 10.4.2003). Se definen los valores de exención para nucleidos según se establece en las tablas A y B del anexo 1 del Real Decreto 1836/1999.

Instrucción IS-06 de 9.4.2003 (Cons. Seg. Nuclear**,** BOE 3.6.2003). Define los programas de formación en materia de protección radiológica básica y específico regulados en el Real Decreto 413/1997, de 21.3., en el ámbito de las instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible.

Orden ECO/1449/2003 de 21.5. (BOE 5.6.2003). Gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en las instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría en las que se manipulen o almacenen isótopos radiactivos no encapsulados.

Real Decreto 1546/2004 de 25.6. (M. Int., BOE 14.7., rect. 2.11.2004). Aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear,
aplicado por:
- **Orden INT/1695/2005** de 27.5. (M. Int., BOE 9.6.2005)
- **Resolución de 7.6.2005** (M. Int., BOE 21.6.2005)
- **Resolución de 14.6.2006** (M. Int., BOE 21.7.2006)

modificado por:
- **Real Decreto 1428/2009**, de 11.9 (M. int., BOE 12.9.2009). Por el que se modifica el Plan Básico de Emergencia Nuclear, aprobado por Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio.
- **Real Decreto 1276/2011,** de 16.9 (M. Presid., BOE 17.9.2011): De adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad.

Instrucción IS-02 de 21.7.2004, revisión 1 (Cons. Seg. Nuclear, BBOOE 16.9., rect. 11.10.2004 y 26.7.2005). Documentación de actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera.

Orden INT/1695/2005 de 27.5. (M. Int., BOE 9.6.2005). Aprueba el Plan de Emergencia Nuclear de Nivel Central de Respuesta y Apoyo (PENCRA),
aplicada por:
- **Resolución de 14.6.2006** (M. Int., BOE 21.7.2006).

Resolución de 7.6.2005 (M. Int., BOE 21.6.2005). Aprueba las directrices por las que se han de regir los programas de información previa a la población, la formación y capacitación de actuantes y los ejercicios y simulacros de los Planes de emergencia nuclear, exteriores a las centrales nucleares,
aplicada por:

- **Resolución de 14.6.2006** (M. Int., BOE 21.7.2006).
  anulada por:
  - **STS** (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección 5ª), de **17.12.2008.**

Instrucción IS-07 de 22.6.2005 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 20.7.2005). Campos de aplicación de licencias de personal de instalaciones radiactivas.

Instrucción IS-08 de 27.7.2005 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 5.10.2005). Criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir, a los titulares de las instalaciones nucleares y radiactivas, el asesoramiento específico en protección radiológica.

Real Decreto 229/2006 de 24.2. (M. Presid., BOE 28.2.2006). Control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
derogado parcialmente por:
- **Real Decreto 1308/2011**, de 26.9 (M. Presid., BOE 7.10.2011). Sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas. *Art. 6.*

Instrucción IS-09 de 14.6.2006 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 7.7.2006). Establece los criterios a los que se han de ajustar los sistemas, servicios y procedimientos de protección física de las instalaciones y materiales nucleares.

Resolución de 14.6.2006 (Subsecr. M. Int., BOE 21.7.2006). Dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 9.6.2006, por el que se aprueban los Planes Directores correspondientes a los Planes de Emergencia Nuclear Exteriores a las Centrales Nucleares.

Instrucción IS-10 de 25.7.2006 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 3.11.2006). Establece los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Instrucción IS-11, de 21.2.2007 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 26.4.2007). Sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares.

Instrucción IS-13, de 21.3.2007 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 7.5.2007). Sobre criterios radiológicos para la liberación de emplazamientos de instalaciones nucleares.
completada por:
- **Instrucción IS-24**, de 19.5.2010, (Cons. Seg. Nuclear., BOE 1.6.2010).

Instrucción IS-12, de 28.2.2007, (Cons. Seg. Nuclear, BOE 11.5.2007). Por la que se definen los requisitos de cualificación y formación del personal sin licencia, de plantilla y externo, en el ámbito de las centrales nucleares.

Ley 33/2007, de 7.11 (Jef. Est., BOE 8.11.2007). De Reforma de la ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear.
aplicada por:
- **Real Decreto 1440/2010**, de 5.11 (M, Presid., BOE 22.11.2010). Aplica la *Disposición final 1ª*

Instrucción IS-14, de 24.10.2007 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 8.11.2007). Sobre la inspección residente del CSN en centrales nucleares.
Instrucción IS-15, de 31.10.2007 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 23.11.2007). Sobre requisitos para la vigilancia de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares.

Instrucción IS-16, de 23.1.2008 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 12.2.2008). Regula los periodos de tiempo que deberán quedar archivados los documentos y registros de las instalaciones radiactivas.
completada por:
- **Instrucción IS-24**, de 19.5.2010, (Cons. Seg. Nuclear., BOE 1.6.2010).

Instrucción IS-17, de 30.1.2008 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 19.2.2008). Homologación de cursos o programas de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico y acreditación del personal de dichas instalaciones.

Instrucción IS-18, de 2.4.2008 (Cons. Seg. Nuclear, BOE 16.4.2008). Sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir, a los titulares de las instalaciones radiactivas, la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.

Instrucción IS-19, de 22.10.2008 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 8.11.2008). Sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares.

Instrucción IS-20, de 28.1.2009 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 18.2.2009). Por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado.

Instrucción IS-21, de 28.1.2009 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 19.2.2009; rect. **28.1.2011**) Sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.

Real Decreto 243/2009, de 27.2 (M. Ind. Tur. y Com., BOE 2.4.2009)).Por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad.

Instrucción IS-22, **de 1.7.2009** (Cons. Seg. Nuclear., BOE 10.7.2009). Sobre requisitos de seguridad para la gestión del envejecimiento y la operación a largo plazo de centrales nucleares.

Real Decreto 1085/2009, de 3.7 (M. Presid., BOE 18.7.2009). Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

Instrucción IS-23, **de 4.11.2009** (Cons. Seg. Nuclear., BOE 24.11.2009). Sobre inspección en servicio de centrales nucleares.

Instrucción IS-24, de 19.5.2010, (Cons. Seg. Nuclear., BOE 1.6.2010). Por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares.

Instrucción IS-25, de 9.6.2010 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 24.6.2010). Sobre criterios y requisitos sobre la realización de los análisis probabilistas de seguridad y sus aplicaciones a las centrales nucleares.

Instrucción IS-26, de 16.6.2010 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 8.7.2010) Sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares.

Instrucción IS-27, de 16.6.2010 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 8.7.2010). Sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.

Real Decreto 486/2010, de 23.4 (M. Trab. e Inm., BOE 24.4; rect. **6.5.2010**). Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

Instrucción IS-28, de 22.9.2010 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 11.10; rect. **20.11.2010**). Sobre las especificaciones técnicas de funcionamiento que deben cumplir las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría.

Instrucción IS-29, de 13.10.2010 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 2.11.2010). Sobre criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.

Real Decreto 1564/2010, de 19.11 (M. Int., BOE 20.11.2010). Por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico.
modificada por:

- **Real Decreto 1276/2011,** de 16.9 (M. Presid., BOE 17.9.2011): De adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad.
-

Real Decreto 1440/2010, de 5.11 (M. Presid., BOE 22.11.2010). Por el que se aprueba el Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

Instrucción IS-30, de 19.1 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 16.2.2011). Sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

Ley 12/2011, de 27.5 (Jef. Est., BOE 28.5.2011). Sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos.

Instrucción IS-31, de 26.7 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 17.9.2011).Sobre los criterios para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares.

Real Decreto 1308/2011, de 26.9 (M. Presid., BOE 7.10.2011). Sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

Instrucción IS-32, de 16.11 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 5.12.2011). Sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares.

Instrucción IS-33, de 21.12 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 26.1.2012). Sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural.

Instrucción IS-34, de 18.1 (Cons. Seg. Nuclear., BOE 4.2.2012). Sobre criterios en relación con las medidas de protección radiológica, comunicación de no conformidades, disponibilidad de personas y medios en emergencias y vigilancia de la carga en el transporte de material radiactivo.

2.18 Agentes biológicos

Real Decreto 664/1997 de 12.5. (M. Presid., BOE 24.5.1997). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo,
Añadido y modificado por:

- **Orden de 25.3.1998** (M. Trab. y As. Soc., BOE 30.3, rect. 15.4.1998).

Real Decreto 1911/2000 de 24.11. (M. Presid., BOE 25.11.2000). Regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles,
Modificado por, entre otras:

- **Real Decreto 3454/2000** de 22.12. (M. Presid., BOE. 23.11.2000)
- **Real Decreto 221/2001** de 2.3. (M. Presid., BOE 3.3.2000)
  aplicado por:
  - **Orden de 26.7.2001** (M. Presid., BOE 27.7.2001). *Aplica el anexo XI del Reglamento (CE) nº 999/2001 de 22.5. (DOCE L 147, 31.5.2001)*
- **Real Decreto 100/2003** de 24.1. (M. Presid., BOE 4.2.2003)
- **Orden PRE/1868/2006** de 9.6. (BOE 15.6.2006). *Sustituye Anexo IV*
- **Orden PRE/156/2009**, de 30.1 (M. Presid., BOE 5.2.2009). *Modifica Anexo IV.Letra a).*

Aplicado por:

- **Real Decreto-ley 8/2001** de 6.4. (Jef. Est., BOE 7.4.2001). Establece el sistema de infracciones y sanciones en materia de encefalopatías espongiformes transmisibles.

Derogado parcialmente por:

- **Real Decreto 1429/2003** de 21.11. (M. Presid., BOE 22.11.2003). Regula las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano.

Real Decreto 3454/2000, de 22.12. (M. Presid., BOE 23.12.2000, rect. 25.4.2001). Establece y regula el Programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales,
Modificado por, entre otras:

- **Orden de 26.7.2001** (M. Agric., Pesca y Alim., BOE 27.7.2001). *Sustituye los anexos I, II, IX y X*
- **Orden APA/718/2002** de 2.4. (BOE 5.4.2002). *Sustituye los anexos I, II y VIII*
- **Orden APA/3187/2003** de 10.11. (BOE 17.11.2003). *Modifica los anexos IX y X*
- **Real Decreto 251/2006** de 3.3. (M. Presid., BOE 14.3.2006). *Modifica art. 17*
- **Orden PRE/2893/2007**, de 5.10 (M. Presid., BOE 6.10.2007). *Modifica Anexo VI*
- **Orden PRE/1431/2009**, de 29.5 (M. Presid., BOE 3.6.2009). *Anexo II letra A) ap. 2 y 3*

Desarrollado por:

- **Orden de 12.1.2001** (M. Presid., BOE 13.1.2001). *Desarrolla el anexo XI*

Aplicado por:

- **Reglamento (CE) nº 1774/2002** de 3.10 (DOCE L 273, 10.10.2002) *Supuestos excepcionales de inhumación*

Derogado en parte por:

- **Real Decreto 1429/2003** de 21.11. (M. Presid., BOE 22.11.2003). *Regula las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano.*

Real Decreto 361/2009, de 20.3 (M. Presid., BOE 28.3.2009). *Deroga art. 10 ap. 1 y Anexo XI.*

Ley 8/2003, de 24.4 (Jef. Est., BOE 25.4.2003). Ley de sanidad animal.
modificada por diversas disposiciones

Ley 9/2003de 25.4. (Jef. Est., BOE 26.4.2003). Establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente,
Desarrollada por:

- **Real Decreto 178/2004** de 30.1. (M. Presid., BOE 31.1., rect. **18.2.2004)**.
  Modificado por:
  - **Real Decreto 367/2010**, de 26.3 (M. Presid., BOE 27.3.2010).
- **Orden PRE/3834/2005**, de 9.12 (M. Presid., BOE 10.12.2005).

Orden SCO/317/2003de 7.2. (M. San y Cons., BOE 20.2.2003). Regula el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones objeto del Real Decreto 909/2001 de 27.7. *(Actualmente Real Decreto 865/2003).*

Real Decreto 865/2003 de 4.7. (M. San. y Cons., BOE 18.7.2003). Se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
Modificado por:

- **Real Decreto 830/2010,** de 25.6 (M. Sanidad y Pólit. Social., BOE 14.7; **rect. 30.8.2010**).*Art. 13.*

Real Decreto 65/2006, de 30.1. (M. San. y Cons., BOE 7.2.2006). Establece los requisitos para la importación y exportación de muestras biológicas.

Directiva 2000/54/CE del parlamento europeo y del consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

2.19 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

2.19.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Los Equipos de Protección Colectiva (EPC´S) son un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, destinados a combatir los riesgos de accidente y de perjuicio para la salud con el fin de eliminar dichos riesgos en su origen y proteger a los trabajadores.

2.19.2 CARASTERÍSTICAS GENERALES.

- Los EPC'S se instalarán y se utilizarán de manera que no se puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- El montaje y desmontaje de los EPC´S deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
- Las herramientas que se usen para el montaje de los EPC´S deberán ser de las características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.
- Durante su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno. Los trabajadores podrán acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los EPC'S.
- Sólo se utilizarán en las operaciones y condiciones indicadas por el proyectista y el fabricante del mismo. Si las instrucciones de uso del fabricante o del proyectista indicasen la necesidad de utilizar algún EPI para la realización de alguna operación relacionada con éste, será obligatorio utilizarlo para estas operaciones.
- Cuando se empleen EPC'S con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Los EPC´S dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado la actividad.
- Cuando durante la utilización de un EPC sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los EPC´S se dejarán de utilizar si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

2.19.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

2.19.3.1 BARANDILLAS DE PROTECCIÓN.

- Se define guardacuerpo o barandilla como aquel elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas, trabajando o circulando junto al mismo, en alturas superiores a 2 metros.
- Según el punto 3 de las Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales, del Real Decreto 1627/1997, se establece que:
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La resistencia mínima será de 150 kg/m.l.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje de las barandillas, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura mediante protecciones individuales, cuando debido al proceso, las barandillas pierdan su función de protección colectiva.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 13374. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo.

2.19.3.2 PROTECCIÓN CON REDES DE SEGURIDAD.

Protecciones colectivas formadas por una red soportada por una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción, o una combinación de ellos, diseñada para recoger personas que caigan desde cierta altura.

- En la elección y utilización de las redes de seguridad, siempre que sea técnicamente posible por el tipo de trabajos que se ejecuten, se dará prioridad a las redes que evitan la caída frente a aquellas que sólo limitan o atenúan las posibles consecuencias de dichas caídas.
- Se recomienda que las redes se instalen lo más cerca posible al nivel de trabajo.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje de las redes, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura, golpes y cortes mediante protecciones individuales.
- Estos procesos serán realizados por personal formado e informado.
- **Normativa aplicable:**
- UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

2.19.3.3 PROTECCIONES DE LA CAIDA DE OBJETOS DESDE ZONAS SUPERIORES.

- Se protegerán los accesos o pasos a la obra, y las zonas perimetrales de la misma de las posibles caídas de objetos desde las plantas superiores o la cubierta.
- La estructura de protección será adecuada a la máxima altura posible de caída de objetos y al peso máximo previsible de estos. El impacto previsto sobre la protección no producirá una deformación que afecte a las personas que estén por debajo de la protección.

2.19.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

A la hora de elegir los equipos de protección individual, es conveniente tener en cuenta el tipo de riesgo y actividad a ejecutar, donde se tendrá en cuenta en todo momento la evolución de la técnica.
El montaje y desmontaje de los EPC'sse realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Dichos trabajos deberán realizarse en las debidas condiciones de seguridad, debiendo dotar a los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios para ello.

2.19.5 UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán teniendo en cuenta que todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.20 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.20.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

A efectos del Real Decreto 773/1997, se entenderá por *equipo de protección individual (Epi's)* cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición: la ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física de los trabajadores, los equipos de los servicios de socorro y salvamento, los EPI'sde los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden y de los medios de transporte por carretera, el material de deporte y de autodefensa o de disuasión y los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

2.20.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Según el RD 773/1997 los EPI's deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- Los EPI's proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo, adecuarse al trabajador, teniendo en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador y, en caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios EPI's, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- Los EPI's deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.
- El empresario estará obligado a:
- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los EPI's, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los EPI's que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar por que la utilización y mantenimiento de los equipos se realice de forma adecuada.
- Su utilización, salvo en casos particulares excepcionales, sólo podrá efectuarse para los usos previstos, según establecido por el fabricante.
- Su almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección y reparación deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen su uso por varios trabajadores, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- El empresario, previamente al uso de los equipos, deberá proporcionar información comprensible a los trabajadores de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones preferentemente por escrito sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. Dicha deberá ser para los trabajadores.
- El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores.
- El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de los EPI's, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios de ellos.
- Los trabajadores tiene la obligación de utilizarlos y cuidarlos de forma correcta.

2.20.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS.

2.20.3.1 PROTECCIONES DE LA CABEZA.

Un casco de protección es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

- La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio) provistos de un buen arnés. Los cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.
- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.
- Los cascos fabricados con aleaciones ligeras o provistos de un reborde lateral no deben utilizarse en lugares de trabajo expuestos al peligro de salpicaduras de metal fundido.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, se usarán cascos de materiales termoplásticos. No tendrán orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Los cascos para trabajos en altura, estarán provistos de barboquejo y es preferible que sean de tipo "casquete" para evitar que el trabajador entre en contacto con algún elemento y pierda el equilibrio. Deberá ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- La forma de casco más común dentro de las diversas comercializadas es la de "gorra", con visera y ala alrededor. En canteras y obras de demolición protege más un casco de este tipo pero con un ala más ancha, en forma de "sombrero".
- En los puestos de trabajo en los que exista riesgo de engancharse el cabello, por la proximidad a máquinas, aparatos o elementos en movimiento, es obligatorio cubrirse el cabello mediante gorros, cintas elásticas o redecillas, lo cual evitará que éste entre en contacto con los instrumentos o la maquinaria.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 13087. Cascos de protección.
- UNE-EN 397/A1. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 812/A1. Cascos contra golpes para la industria.

2.20.3.2 PROTECCIONES PARA EL APARATO OCULAR Y LA CARA.

El equipo de protección ocular y /o facial está destinado a proteger los ojos y la cara del trabajador ante riesgos externos tales como la proyección de partículas o cuerpos sólidos.

- La protección se efectuará mediante la utilización de gafas de protección, pantallas o pantallas faciales, los cuales se seleccionarán en función del riesgo de las actividades:
- Golpes o impactos con partículas o cuerpos.
- Acción de polvo y humos.
- Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos o materiales fundidos.
- Substancias que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
- Radiaciones que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
- Deslumbramiento.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, serán completamente cerradas y ajustadas a la cara, con visor con tratamiento anti-empañado.
- En los casos de ambientes agresivos, de polvo de grano grueso y líquidos, serán como las anteriores, pero tendrán incorporados botones de ventilación indirecta o tamiz antiestático
- En el resto de casos serán de montura de tipo normal y con protecciones laterales que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, se podrán usar gafas de Protección tipo panorámico, con armadura de vinilo flexible y con el visor de poli-carbonato o acetato transparente.
- En ambientes de polvo fino, con ambiente bochornoso o húmedo, el visor será de rejilla metálica (tipo picapedrero) para impedir que se empañe.
- En los trabajos eléctricos realizados en proximidades de zonas en tensión, el aparato de la pantalla estará construido con material absolutamente aislante y el visor ligeramente oscurecido, en previsión de deslumbramientos por salto intempestivo de un arco eléctrico.
- Las utilizadas en previsión de calor, tendrán que ser de "Kevlar" o de tejido aluminizado reflectante (el amianto y tejidos asbésticos están totalmente prohibidos), con un visor correspondiente, equipado con vidrio resistente a la temperatura que tendrá que soportar.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, se utilizará el equipo de pantalla de mano denominado "Cajón de soldador" con mirilla de vidrio oscuro protegida por otro transparente, siendo retráctil el oscuro, para facilitar la limpieza de la escoria, y recambiable con facilidad los dos.
- No deberá tener ninguna parte metálica en el exterior, para evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.
- En los lugares en los que se realice soldadura eléctrica o soldadura con gas inerte (Nertal), cuando se necesite, se utilizarán pantallas sujetas a la cabeza de tipo regulable.
- Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las gafas serán de color o tendrán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.
- A la hora de utilizar los equipos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
- Si existiese la posibilidad de que se produzcan movimientos de cabeza bruscos, se seleccionará un protector con sistema de sujeción fiable, que asegure la posición correcta y se eviten desprendimientos fortuitos.
- El calor, la humedad, el sudor, etc. favorecen el empañamiento. Dicho problema se mitiga con el uso de protecciones adicionales tales como productos desempañantes.
- Se deberán respetar las instrucciones del suministrador, realizar controles periódicos, examinar de manera visual antes de su utilización, almacenar de forma correcta y realizar una adecuada limpieza y mantenimiento de los mismos.
- Es necesario realizar.
- El equipo se sustituirá en caso de:
- Arañazos y deformación del visor que perturben la visión.
- Rotura del acular o visor.
- Rotura de cualquier componente no sustituible.
- Aumento considerable del peso debido a las condiciones de uso.
- Normativa aplicable:
- UNE-CR 13464. Guía para la selección y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.
- UNE-EN 165. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones.
- UNE-EN 167. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 170. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

- UNE-EN 171. Protección individual de los ojos, filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 172/A2: 2002. Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
- UNE-EN 1731. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
- UNE-EN 175. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- UNE-EN 207/A1/AC. Protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
- UNE-EN 379. Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.
- UNE-EN-1731. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.

2.20.3.3 PROTECCIONES APARATO AUDITIVO.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Son siempre de uso individual y se pueden clasificar en:

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá, de modo general:
- Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.
- Las orejeras o los tapones unidos por una banda, para usos intermitentes.
- Los cascos antirruido o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible.
- Usar un protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad. En caso necesario, se utilizarán protectores "especiales": aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano en frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, etc.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y, en su caso, de tallas distintas.
- En lo que se refiere a las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación del aro almohadillado al contorno de la oreja.
- En lo referente a los tapones auditivos, se rechazarán los que provoquen una excesiva presión local.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido. Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce seriamente la protección.
- Algunos tapones auditivos son de uso único. Otros pueden utilizarse durante un número determinado de días o de años si su mantenimiento se efectúa de modo correcto. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los tapones auditivos (sencillos o unidos por una banda) son estrictamente personales. Los demás protectores pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.
- **Normativa aplicable:**
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
- UNE-EN 13819. Protectores auditivos. Ensayos.
- UNE-EN 352-1. Protectores auditivos. Requisitos generales.
- UNE-EN 352-2 Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
- UNE-EN-4 A: 2006 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes de nivel.
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

2.20.3.4 PROTECCIONES APARATO RESPIRATORIO.

Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

- Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:

- Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes) contra partículas, gases y vapores o contra partículas, gases y vapores, serán filtros, mascarillas, cascos y capuchas.
- Independientes del medio ambiente (equipos aislantes):
- No autónomos de manguera o con línea de aire comprimido.
- Autónomos de circuito abierto o cerrado.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado
- Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.
- El folleto informativo del fabricante contiene información detallada acerca del tipo de equipo y el uso que se le dé. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 1146. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12021. Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.
- UNE-EN 12083/AC. Equipos de protección respiratoria, filtros con tubos de respiración (no incorporados a una mascara). Filtros contra partículas, gases y mixtos, requisitos, ensayos y marcado.
- UNE-EN 12941/A1. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un caco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12942/A1. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 13274. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 133. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN 136/AC. Equipos de protección respiratoria, máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 137. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado. (versión oficial en 137 y el corrigendum en AC).
- UNE-EN 13794. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 140/AC. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de mascara, requisitos, ensayo, marcado.
- UNE-EN 143/A1 . Equipos de protección respiratoria, filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 14387/AC. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 14529. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos, de circuito abierto, de aire comprimido, con media máscara y con válvula de respiración de presión positiva a demanda, para evacuación.
- UNE-EN 14593. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda.
- UNE-EN 14594. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales.
- UNE-EN 149/AC. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 1827. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 402. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto, de aire comprimido a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 403. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 404. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.
- UNE-EN 405. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 529. Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.

2.20.3.5 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES.

Los medios de protección de las extremidades superiores se seleccionarán en función de los riesgos de tipo mecánico, térmico, químico y biológico, eléctrico, vibraciones y radiaciones ionizantes.

- La protección se realizará mediante guantes, mangas y manguitos, evitando la dificultad de movimientos del trabajador.
- La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Es importante mantener una buena higiene de las manos. A la hora de elegir unos guantes de protección hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Al elegir guantes para la protección contra productos químicos hay que tener en cuenta que, en algunos casos ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.
- Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.
- El utilizar guantes con forro reduce igualmente problemas tales como rozaduras producidas por las costuras, etc
- El material dependerá de las características o riesgos del trabajo que se vaya a realizar, podrán ser de goma, cuero, algodón, tejido termoaislante, malla metálica, etc.
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.
- Los guantes usados en trabajos eléctricos llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación"..
- Como complemento, podrán utilizarse cremas protectoras y guantes de tipo cirujano.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 12477 /A1. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 381. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 421 Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
- UNE-EN 511. Guante de protección contra el frío.
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984/A1. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 1082. Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano.
- UNE-EN 14328: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos protegiendo contra los. cortes producidos por cuchillos eléctricos. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 374-3/AC: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión, guantes de materia aislante.

2.20.3.6 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES.

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral.

- Conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección.
- Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.
- El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil), y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.

- Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección.
- Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es muy importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos. El material de la suela es mucho más importante que el dibujo, y debe presentar un coeficiente de fricción elevado.
- En obras de construcción es necesario utilizar suelas reforzadas a prueba de perforación; hay también plantillas internas metálicas para añadir al calzado que carece de esta clase de protección.
- Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de elementos metálicos. En ambientes con electricidad estática, el calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas.
- Frente al riesgo de quemaduras la protección se podrá realizar con polainas y espinilleras de cuero, caucho o metálicas.
- Cuando el trabajo se deba realizar arrodillado, como ocurre en talleres de fundición y moldeo, se hará uso de espinilleras.
- Las botas de caucho sintético protegen bien frente a las lesiones de origen químico.
- Cerca de fuentes de calor intenso hay que usar zapatos, botas o polainas protectoras aluminizadas.
- Normativa aplicable:
- UNE-CEN ISO/TR 18690 IN. Guía para la selección, uso y mantenimiento del calzado de seguridad, de protección y de trabajo(ISO/TR 18690).
- UNE-EN 12568. Protectores de pies y piernas, requisitos y métodos de ensayo de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.
- UNE-EN 13287. Equipos de protección individual. Calzado. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento.
- UNE-EN 1440. Equipos de protección individual, rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
- UNE-EN 381. Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
- UNE-EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN ISO 17249. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena (ISO 17249).
- UNE-EN ISO 20344/AC. Equipos de protección personal, métodos de ensayo para calzado (ISO 20344).
- UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad (ISO 20345).
- UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo (ISO 20347).

2.20.3.7 PROTECCIONES DEL CUERPO.

Un sistema de protección individual contra caídas de altura (sistema anticaídas) garantiza la parada segura de una caída, de forma que:

- La distancia de caída del cuerpo sea mínima.
- La fuerza de frenado no provoque lesiones corporales.
- La postura del usuario, una vez producido el frenado de la caída, sea tal que permita al usuario, dado el caso, esperar auxilio.
- Un sistema anticaídas está formado por un arnés anticaídas y una conexión para unir el arnés anticaídas a un punto de anclaje fijo
- Esta conexión puede efectuarse utilizando un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía.
- El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.
- El dispositivo anticaídas retráctil puede llevar incorporado un elemento de disipación de energía, bien en el propio dispositivo anticaídas o en el elemento de amarre retráctil que puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda e fibras sintéticas.
- El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza a lo largo de la línea de anclaje, acompaña al usuario sin requerir intervención manual durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida es un equipo formado por una línea de anclaje rígida y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje rígida, que puede ser un rail o un cable metálico
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible es un equipo formado por una línea de anclaje flexible y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático. Está unido a la línea de anclaje flexible que puede ser una cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico y se fija a un punto de anclaje superior.
- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.
- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudos.

- Los arneses anticaídas y las líneas de anclaje se deben almacenar colgados, en lugar fresco, lejos de fuentes de calor y protegerse del contacto con sustancias agresivas, así como proteger de la luz solar directa durante su almacenamiento.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se eliminarán cuando no se encuentren en perfecto estado.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 363 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 361 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
- NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos.
- UNE-EN-362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN-364. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN-365. Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- UNE-EN-354. Equipos de protección individual contra caídas en altura. Elementos de amarre.
- UNE-EN-360. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN-813. Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arneses de asiento.
- UNE-EN- 341. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.
- UNE-EN-353-1. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- UNE-EN-353-2. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2.: dispositivos anticaídas sobre línea de anclaje flexible.
- UNE-EN-355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- UNE-EN-795/A1. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- UNE-EN 347 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.

2.20.3.8 ROPA DE TRABAJO.

Se entiende por ropa de protección la que sustituye o cubre a la ropa personal, y que está diseñada, para proporcionar protección contra uno o más peligros.

- La ropa se seleccionará en función de los riesgos derivados de las actividades que se vayan a realizar.
- Protección contra el calor y el fuego.
- Protección contra productos químicos líquidos.
- Protección frente a masas de metal fundido.
- Protección para usuarios de motosierras.
- Protección frente a productos químicos líquidos y gaseosos.
- Propiedades mecánicas.
- Propiedades electrostáticas.
- Protección contra contaminación radiactiva.
- La ropa de trabajo no debe obstaculizar la libertad de movimientos y debe tener poder de retención/evacuación del calor.La capacidad de transpiración debe ser la adecuada y debe poseer facilidad de ventilación.
- Cada pieza de ropa de protección estará marcada, y dicho marcado se realizará o bien sobre el propio producto o en etiquetas adheridas al mismo y tendrá una duración adecuada al número de procesos de limpieza apropiados. En caso de no ser posible proceder así (por merma de la eficacia protectora de la prenda), el marcado se pondrá en la unidad de embalaje comercial más pequeña.
- En los trajes de protección para trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben poder ajustar bien al cuerpo, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.
- Los trajes de protección frente a contactos breves con llama suelen ser de material textil con tratamiento ignífugo que debe renovarse después de su limpieza.
- En caso de exposición a calor fuerte en forma de calor radiante, debe elegirse una prenda de protección de material textil metalizado.
- Para el caso de exposición intensiva a las llamas a veces se requieren trajes de protección con equipos respiratorios, en cuyo caso resulta preciso entrenar específicamente al trabajador para su uso.
- Los trajes de soldador ofrecen protección contra salpicaduras de metal fundido, el contacto breve con las llamas y la radiación ultravioleta. Suelen ser de fibras naturales con tratamientos ignífugos, o bien de cuero resistente al calor.
- Por su parte, los trajes de protección contra sustancias químicas requieren materiales de protección específicos frente al compuesto del que van a proteger. En todo caso deben seguirse las indicaciones dadas por el fabricante.
- Los trajes de protección contra radiaciones suelen utilizarse conjuntamente con equipos de protección respiratoria que generen la suficiente sobrepresión como para evitar fugas de contaminante hacia el interior y mantener la distancia necesaria con las sustancias nocivas.
- Los trajes de protección sometidos a fuertes solicitaciones (fuertes agresiones térmicas por radiación o llama, o trajes de protección contra sustancias químicas) están diseñados de forma que las personas entrenadas puedan utilizarlos durante un máximo de aproximadamente 30 minutos. Los trajes de protección para solicitaciones menores se pueden llevar durante toda la jornada de trabajo.
- Por lo que respecta al desgaste y a la conservación de la función protectora es necesario asegurarse de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante todo el tiempo que estén en uso. Por esta razón se debe examinar la ropa de protección a intervalos regulares para comprobar su perfecto estado de conservación, las reparaciones necesarias y su limpieza correcta. Se planificará una adecuada reposición de las prendas.
- Con el transcurso del tiempo, la radiación ultravioleta de la luz solar reduce la luminosidad de la capa fluorescente de las prendas destinadas a aumentar la visibilidad de los trabajadores. Estas prendas deben descartarse a más tardar cuando adquieran una coloración amarilla.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales.
- UNE-EN 1149. Ropas de protección. Propiedades electrostáticas.
- UNE-EN 13034. Ropa de protección contra productos químicos líquidos, requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos.
- UNE-EN 14325. Ropa de protección contra productos químicos, métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
- UNE-EN 14360. Ropa de protección contra la lluvia. Método de ensayo para las prendas listas para llevar. Impacto desde arriba contra gotas de alta energía.
- UNE-EN 14786. Ropa de protección. Determinación de la resistencia a la penetración de productos químicos líquidos pulverizados, emulsiones y dispersiones. Ensayo del atomizador.
- UNE-EN 342. Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.
- UNE-EN 343. Ropa de protección. Protección contra la lluvia.

- UNE-EN 348. Ropas de protección. Método de ensayo; determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.
- UNE-EN 367. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego, determinación de la transmisión del calor durante la exposición de una llama.
- UNE-EN 373. Ropas de protección. Evaluación de la resistencia de los materiales a las salpicaduras de metal fundido.
- UNE-EN 381. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente.
- UNE-EN 470/A1. Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas.
- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad, métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 50286. Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN 510. Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por piezas de las máquinas en movimiento.
- UNE-EN 530. Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección, métodos de ensayo.
- UNE-EN 531/A1. Ropas de protección para trabajadores expuestos al calor.
- UNE-EN 531. Ropa de protección para trabajadores industriales expuestos al calor.
- UNE-EN 533. Ropas de protección. Protección contra el calor y las llamas. Materiales y conjunto de materiales con propagación limitada de llama.
- UNE-EN 60985. Trabajos en tensión, ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800KV de tensión nominal en corriente alterna y + - 600KV en corriente continua.
- UNE-EN 702. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego, método de ensayo: determinación de la transmisión de calor por contacto a través de las ropas de protección o sus materiales.
- UNE-EN 863. Ropas de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: resistencia a la perforación.
- UNE-EN ISO 13982. Ropa de protección contra partículas sólidas.
- UNE-EN ISO 13995. Ropas de protección. Propiedades mecánicas, método de ensayo para la determinación de la resistencia de los materiales a la perforación y al desgarro dinámico.
- UNE-EN ISO 13997. Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados.
- UNE-EN ISO 14877. Ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares. (ISO 14877).
- UNE-EN ISO 15025: 2003. Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas, método de ensayo para la propagación limitada de la llama,(ISO 15025).
- UNE-EN ISO 6530. Ropa de protección, protección contra productos químicos líquidos. Métodos de ensayo para la resistencia de los materiales a la penetración por líquidos.(ISO 6530).
- UNE-EN ISO 6942. Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: evaluación de materiales y conjunto de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante (ISO 6942).
- UNE-EN 463: Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración de un chorro de liquido (ensayo de chorro).
- UNE-EN 468: Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración por pulverizaciones (ensayo de pulverización).
- UNE-EN 464: Ropas de protección para uso contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Método de ensayo: determinación de la hermeticidad de prendas herméticas a los gases (ensayo de presión interna).
- UNE-EN 1073-2: Ropas de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas.

2.20.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

A la hora de elegir los equipos de protección individual, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995. Este folleto informativo debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.

2.20.5 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán siguiendo los siguientes criterios:
Todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.21 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN.

2.21.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Se entiende por señalización de seguridad y salud aquella señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

2.21.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Principios generales:
Para la utilización de la señalización de seguridad se partirá de los siguientes principios generales:

- La señalización de seguridad deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:
- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud.
- Los destinatarios tendrán que tener un conocimiento adecuado del sistema de señalización.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

2.21.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS.

2.22 RIESGOS HIGIÉNICOS

El Contratista, estará obligado a realizar las mediciones de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con laboratorios, servicios de prevención o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxigeno.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para la toma de decisiones.

2.23 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 1215/1997, 1435/1992, 2177/2004 y 56/1995.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

- La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

2.24 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

La instalación eléctrica provisional de la obra debe someterse a lo dispuesto en el Anexo IV, parte A.3 y parte C.10 del Real Decreto 1627/97, de 24 de abril y en las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias de aplicación MI-BT-027 y MI-BT-028, referidas a instalaciones en locales mojados e instalaciones temporales en obras, respectivamente.

2.24.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Electrocución, contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

2.24.2 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO PARA CUADROS ELÉCTRICOS

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos se ubicarán a un mínimo de 2 m.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación – pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Se prohíbe expresamente, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados, con la cerradura de seguridad de triángulo (o de llave) en servicio.

2.24.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO GENERAL

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "piezas fusibles normalizadas" adecuadas a cada caso.

- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

2.24.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN RECOMENDABLES.

- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Arnés de seguridad.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Comprobadores de tensión.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Plantillas anticlavos.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

2.25 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

2.25.1 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

2.25.1.1 Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendiosy en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

2.25.1.2 Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

- **Uso del agua**: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.
- **Extintores portátiles**: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.
- **Prohibiciones**: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

2.25.1.3 Otras actuaciones

El empresario deberá prever, en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, roturas de canalizaciones eléctrica, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

2.26 MEDIDAS DE EMERGENCIA

2.26.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN

- Mantenga las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No arroje colillas en papeleras, cubos de basura, zonas de acumulación de residuos, etc.
- En ningún caso debe "manipular" las instalaciones eléctricas.
- No deje conectados los aparatos eléctricos después de su utilización.
- No sobrecargue las líneas eléctricas mediante la utilización de enchufes múltiples. Deberán colocarse bases de enchufe en puntos próximos a los lugares de utilización.
- Los empalmes eléctricos deben estar correctamente efectuados, con clavijas u otros elementos normalizados.
- Las cajas de distribución donde haya partes en tensión deben estar siempre protegidas.
- Informe sobre la existencia de humedades, especialmente si están próximas a canalizaciones eléctricas.
- Manipule con cuidado los productos inflamables.
- No instale fuentes de calor cerca de productos inflamables o combustibles.
- Respete rigurosamente las prohibiciones establecidas.
- Comunique inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada.
- Mantenga los posibles productos inflamables que se puedan utilizar, en un recinto aislado, limpio, y en la menor cantidad posible.

2.26.2 NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA

- Si descubre un incendio, comuníquelo inmediatamente al Jefe de Obra, con una rápida valoración del incendio. Debe ser realista, nunca optimista.
- Avise a los compañeros de lo que ocurre para que vayan abandonando el lugar.
- Mantenga la calma y no corra.
- NUNCA trate de extinguir un incendio sólo.
- Si se tienen conocimientos, y siempre en compañía de otro trabajador como mínimo, se intentará sofocar el incendio. En caso contrario, abandonará el lugar junto con el resto de trabajadores y siga las recomendaciones del Jefe de Obra.
- Caso de tener conocimientos suficientes y sin arriesgarse inútilmente, desconecte las conexiones eléctricas de las herramientas que esté utilizando, y posteriormente desconecte el cuadro eléctrico general de la obra.
- El Jefe de Obra debe encargarse de llamar a los medios exteriores de emergencia (112), indicando de forma clara y concisa lo sucedido, el lugar exacto, si se está intentando extinguir de alguna forma, si hay heridos y su gravedad e indicando su nombre completo y cargo.
- Sólo si es posible, retire los productos próximos al fuego.
- Cada clase de fuego requiere para su extinción, un tipo de agente extintor:
- A: para fuegos producidos por productos sólidos
- B: para fuegos producidos por productos líquidos
- C: para fuegos producidos por productos gaseosos.
- Si el fuego afecta a los cuadros eléctricos, líneas o aparatos eléctricos, utilice CO_2, NUNCA agua, a no ser que tenga la seguridad deque la corriente eléctrica está cortada.
- Recuerde que los extintores tienen una carga limitada, por lo que no la desperdicie.
- Dirija el chorro del agente extintor a la base de las llamas, aproximándose lo más posible al mismo antes de descargar el extintor.
- No descargue el extintor a ciegas ni a gran distancia ya que es ineficaz.
- Nunca un extintor usado parcialmente ha de volver a colocarse en su lugar sin previa recarga y reprecintado.
- No utilice ningún medio de salida que requiera de electricidad para funcionar, como plataformas elevadoras, montacargas, grúas, etc.
- Nunca retroceda en su recorrido y ande sin empujar.
- Tenga especial cuidado en tramos peligrosos, abundantes en las obras, como escaleras, bordes de forjado, etc.
- Si se encuentra en una zona con el humo, manténgase la más cerca posible del suelo e intente mojar un pañuelo o trozo de tela para taparse la boca.
- Caso de prenderse la ropa no corra. Tírese al suelo, cúbrase la cara con las manos y ruede sobre su propio cuerpo.
- Diríjase al exterior de la obra, al punto donde le indique el Jefe de Obra, y permanezca en él hasta que confirme claramente su presencia y se decrete el fin de la emergencia. Ayude a verificar que todos su compañeros se encuentran en dicho lugar.

2.26.3 COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

La persona que comunique la existencia de una emergencia, debe facilitar, lo más claramente posible, la información indicada a continuación:

¿QUIÉN LLAMA? Nombre completo y cargo.

¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?	Identificación, lo más exacto posible, del lugar donde se encuentra la obra.
¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO?	Motivo de la llamada: incendio, explosión, accidente personal, etc.
¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?	Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

NO CUELGUE HASTA QUE SE ASEGURE DE QUE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS HAN COLGADO

Es muy importante recordar que:

LA COMUNICACIÓN DE ESTOS DATOS DEBE REALIZARSE DESPACIO Y CON VOZ MUY CLARA.
DEBE ASEGURARSE DE QUE SU INTERLOCUTOR LE HA COMPRENDIDO.

2.26.4 PRIMEROS AUXILIOS

En el caso de que ocurra un accidente se aplicarán los siguientes principios de socorro:

- PROTEGER EL LUGAR DEL ACCIDENTE:
- Mantenga la serenidad e intente tranquilizar al accidentado.
- Examine bien al accidentado sin tocarle innecesariamente.
- Haga seguro el lugar del accidente.
- Evite el exceso de gente alrededor del accidentado.
- ALERTAR:
- Avise a sus superiores y a los servicios de urgencia.
- Identifique el lugar exacto del accidente, el tipo de accidente, y el número de heridos. Identifíquese y cuelgue siempre en último lugar.
-
- SOCORRER:
- No mueva al accidentado sin saber lo que tiene, salvo que tenga algún peligro cercano que pudiese agravar la lesión o tenga conocimientos.
- No dé de beber al accidentado si está sin conocimiento.
- No permita que se enfríe tapándolo con cualquier prenda que tenga a su alcance.
- Espere la llegada de personal especializado con medios adecuados, para llevar a cabo la inmovilización y el traslado en óptimas condiciones.
- En caso que sea indispensable, trasládelo con cuidado, sin flexionar el cuerpo.

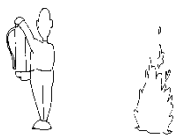
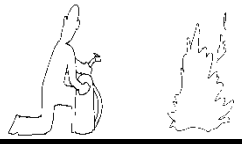
2.26.4.1 MEDIOS Y ORGANIZACIÓN PARA PRESTAR PRIMEROS AUXILIOS:

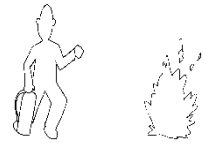
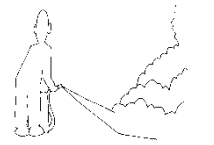
Existirá un botiquín de primeros auxilios, conteniendo, al menos: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
En caso de accidentes leves, que no requieran asistencia médica, los propios trabajadores podrán usar el material del botiquín. Cuando se requiera asistencia médica, se trasladará al enfermo en un vehículo adecuado. Si no se dispone de uno, se solicitará la presencia de servicios de urgencia.
Con el fin de que sea conocido por todos los trabajadores, se instalarán en los vestuarios, aseos, tablones de información, botiquines, etc., rótulos con caracteres visibles a 2 metros de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial más cercano, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

El número de botiquines es: 1
La situación de los botiquines será: En la obra.

2.26.5 UTILIZACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES

En el caso de que ocurra un accidente se aplicarán los siguientes principios de socorro:

1		Al descubrir el fuego, dé la alarma a los compañeros más cercanos y avise o mande avisar al Jefe de obra. Seguidamente, coja el extintor de incendios más próximo.
2		Con la mano derecha, quite el precinto, tirando del pasador hacia fuera. Presione la palanca de descarga suavemente, para comprobar que funciona, antes de transportarlo hasta el lugar del fuego.

3		Sin accionarlo, diríjase a las proximidades del fuego. Prepare el extintor según las instrucciones recibidas en la práctica contra incendios, si no las recuerda, lea la etiqueta del extintor.
4		Deje el extintor en el suelo, coja la pistola o boquilla con la mano izquierda y simultáneamente, el asa de transporte, inclinando el extintor, ligeramente hacia delante.
5		Dirija el chorro del extintor a la base del objeto que arde, hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

El número de extintores es: 1
La situación de los extintores será: En la obra

2.27 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control.
Se deberá detallar el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.
En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados a la Dirección Facultativa.

2.28 SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, se deberán definir qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.
En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos o rotura por accidente de servicios no localizados, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso a la compañía suministradora para que se proceda al corte de suministro y reparación del mismo, quedando señalizada dicha instalación como interferencia en la obra y teniendo las precauciones necesaria para evitar nuevos accidentes con estas instalaciones.
Cuando se tenga conocimiento de la existencia de cualquiera de las redes mencionadas se comunicará a la Dirección de Obra. Si esto no fuera posible se procederá a señalizar la zona donde está ubicada y se mantendrán las distancias de seguridad correspondientes.

Las principales interferencias que van a existir durante la ejecución de la obra serán:

Accesos Rodados:

- La mejor protección en cualquier caso para evitar accidentes, consistirá en una buena señalización de obras; estas señales deben ser convenientemente reflectantes de modo que sean bien visibles y en los puntos más peligrosos instalar puntos de luz parpadeantes que aperciban al conducir de esta circunstancia.
- La señalización debe estar actualizada periódicamente, retirando aquellas que han dejado de prestar servicio por haber desaparecido el riesgo, y colocando las pertinentes en los puntos en que se creen nuevos riesgos debidos a la evolución de la obra.

Circulaciones Peatonales:

- Se protegerá a los peatones de las zanjas con vallas móviles situadas a ambos lados de aquellas en previsión de caídas y se instalarán de forma sistemática pasarelas con barandilla para paso de un lado a otro de la zanja.

Líneas eléctricas enterradas:

- En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán ser realizadas por personal cualificado y con los medios adecuados para la operación a realizar.

Redes de abasto y alcantarillado.

- En el supuesto de redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán ser realizadas por personal cualificado y con los medios adecuados para la operación a realizar.

2.29 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

- Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.
- Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
- Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.
- El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.
- Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.
- En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".
- Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.
- Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% , respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.
- Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.
- Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

2.30 FORMACIÓN.

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del

trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

2.31 CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN.

Todos los edificios deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por vez primera, como agente de la edificación "los propietarios y usuarios" cuya principal obligación es la de "conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento", y en el artículo 3 en el que se dice que "los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad".

Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según la ley, deberán formar parte del libro del Edificio.

Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deben cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
- Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
- Seguridad y salud, aplicada a su implantación y realización.

En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, artículo 5.6. para Estudios y artículo 6.3. para Estudios Básicos, se describen a continuación las "previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores", mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Previsiones técnicas para su control y reducción.

2.32 TELÉFONOS DE EMERGENCIA.

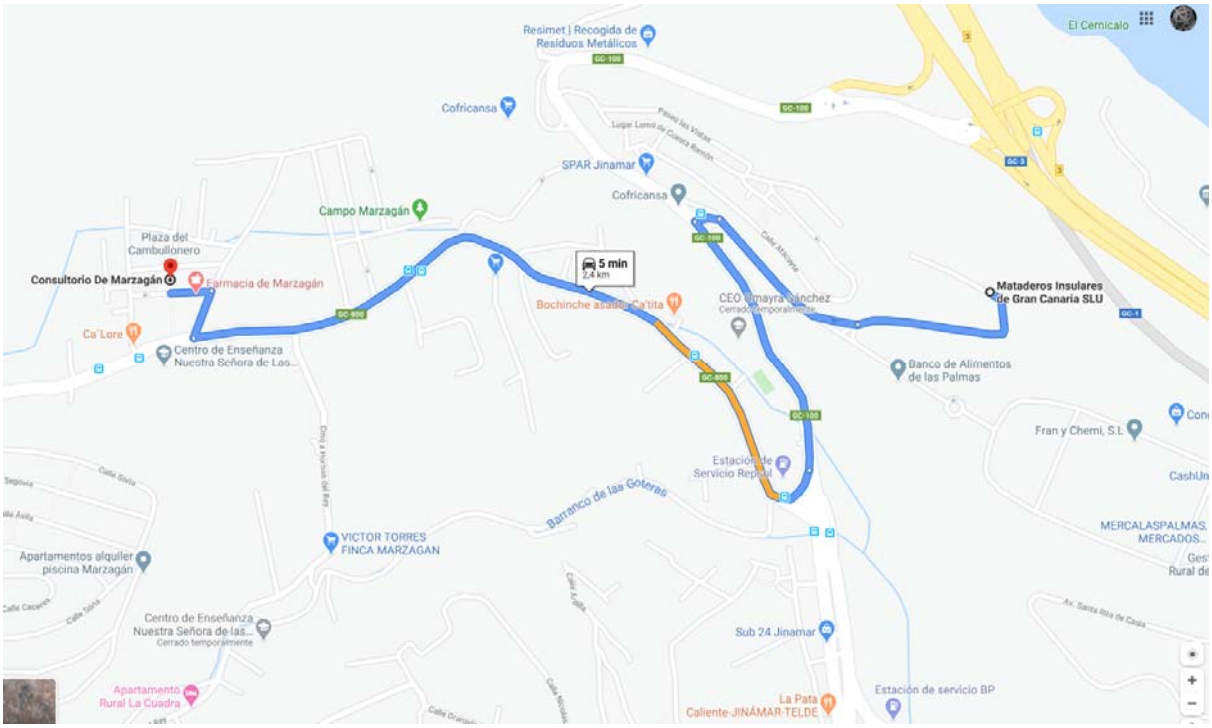


TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Dirección de la obra	
calle Cuesta de Ramón, s/n urbanización Mercalaspalmas, término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.	

	Bomberos		112
	Policía		
	Guardia Civil		
	Ambulancia		
	**Centro asistencia Primaria** Centro de Salud de Marzagan, Calle Planas de Poesia, 35229 Marzagan, Las Palmas		**928 71 47 53**
	**Asistencia Hospitalaria** Hospital Universitario Insular de Gran Canaria. Avd. Marítima del Sur S/N, 35016 - Las Palmas de Gran Canaria		**928 444 000**

2.33 PLANO DE EVACUACIÓN AL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO



Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

D. José Luis Sánchez Figueras

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

D. Fernando Rosillo Casimiro

Ingeniero Industrial

Las Palmas de GC, a noviembre de 2.020

3. PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 01.01 Equipos de Protección Colectiva								
01.01.01	**m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**								
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.								
		30				30,00			
							30,00	5,60	168,00
01.01.02	**ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**								
	Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.								
	NAVE TALLER ALMACEN	2	15,00			30,00			
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	40,00			80,00			
	MATADERO GENERAL 1	2	30,00			60,00			
	MATADERO GENERAL 2	2	40,00			80,00			
	ZONA TECNICA	2	23,00			46,00			
							296,00	28,02	8.293,92
01.01.03	**ml Malla stoper Naranja**								
	Total	1	450,00			450,00			
							450,00	1,74	783,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Equipos de Protección Colectiva.								**9.244,92**
	SUBCAPÍTULO 01.02 Equipos de Protección Individual								
01.02.01	**Und Arnés de seguridad**								
	Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.								
							10,00	28,29	282,90
01.02.02	**Und Botas de Seguridad**								
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.								
							10,00	16,50	165,00
01.02.03	**Und Casco de Seguridad**								
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.								
							10,00	2,50	25,00
01.02.04	**Und Chaleco Reflectante**								
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.								
							10,00	7,48	74,80
01.02.05	**Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**								
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.								
							10,00	3,71	37,10
01.02.06	**Und Absorbedor de energia**								
	Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.								
							10,00	14,23	142,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.07	**Und Equipo de amarre**								
	Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras								
							10,00	7,62	76,20
01.02.08	**Und Conector**								
	Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras								
							20,00	3,47	69,40
01.02.09	**Und Guantes de uso general**								
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.								
							20,00	1,53	30,60
01.02.10	**Und Mascarilla autofiltrante para partículas**								
							20,00	1,50	30,00
01.02.11	**Und Protectores Auditivos**								
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.								
							20,00	0,76	15,20
01.02.12	**Und Mono de trabajo para la construcción.**								
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.								
							10,00	25,00	250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Equipos de Protección								**1.198,50**
	SUBCAPÍTULO 01.03 Señalización de Riesgos								
01.03.01	**Und Placa de Señalización de Riesgos**								
	Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.								
		80				80,00			
							80,00	2,16	172,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Señalización de Riesgos.....								**172,80**
	SUBCAPÍTULO 01.04 Instalaciones Provisionales de Obra								
01.04.01	**Und Botiquín de Primeros Auxilios**								
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
							3,00	58,30	174,90
01.04.02	**Und Extintor polvo ABC 6 kg**								
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.								
							5,00	47,70	238,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Instalaciones Provisionales de								**413,40**
	TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.....								**11.029,62**
	TOTAL.....								**11.029,62**

3.1 RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	SEGURIDAD Y SALUD.....		11.029,62	100,00
-01.01	-Equipos de Protección Colectiva.....	9.244,92		
-01.02	-Equipos de Protección Individual.....	1.198,50		
-01.03	-Señalización de Riesgos.....	172,80		
-01.04	-Instalaciones Provisionales de Obra.....	413,40		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**11.029,62**	

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

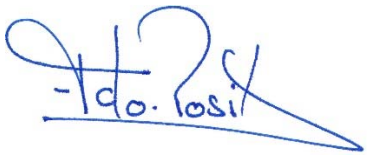
D. José Luis Sánchez Figueras

Ingeniero Técnico de Obras Públicas



D. Fernando Rosillo Casimiro

Ingeniero Industrial



Las Palmas de GC, a noviembre de 2.020

4. PLANOS DE DETALLE

prointec

Cartel para líneas de vida según UNE EN 795

EQUIPAMIENTO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN CONTRA LAS CAÍDAS DE ALTURA



ATENCIÓN

- SEGUIR ESTRICTAMENTE LAS RECOMENDACIONES DE USO DEL FABRICANTE.
- SE DEBE UTILIZAR UN SISTEMA ANTICAIDAS CONFORME A LA NORMA UNE EN 363
- LA LÍNEA DE VIDA DEBERÁ SER REVISADA POR PERSONAL CON LA DEBIDA FORMACIÓN.

Nº DE LÍNEA:_____

FECHA DE CADUCIDAD DE LA LÍNEA::_____

NECESARIO ABSORBEDOR ENERGÍA SEGÚN UNE EN 355: SÍ ☐ NO ☐

Nº MÁX. DE TRABAJADORES: _____ ALTURA LIBRE MÁXIMA: _____

FECHA DE REVISIÓN

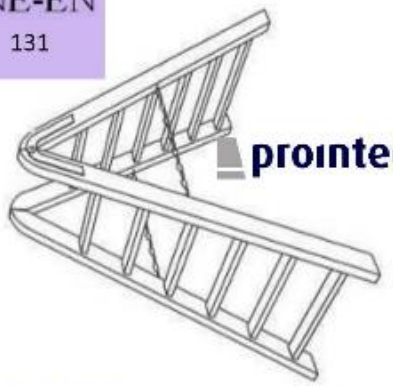
SE DEBERÁ COLOCAR ESTE CARTEL U OTRO SIMILAR JUNTO A CADA LINEA DE VIDA DE LA OBRA

prointec

ESCALERAS DE MANO

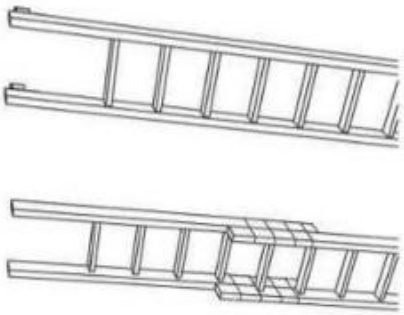
UNE-EN 131

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

prointec



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

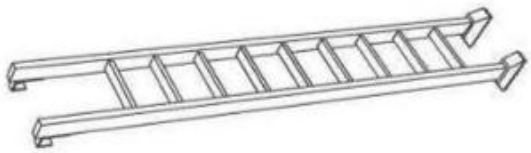
SE RESPETARÁN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

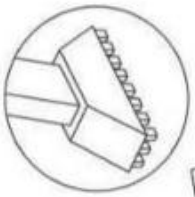
ESCALERAS DE MANO II

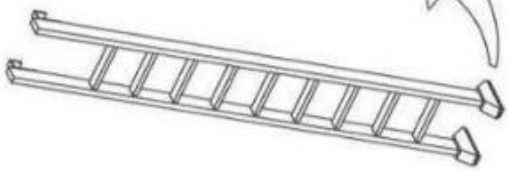


UNE-EN 131

prointec

LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.





EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

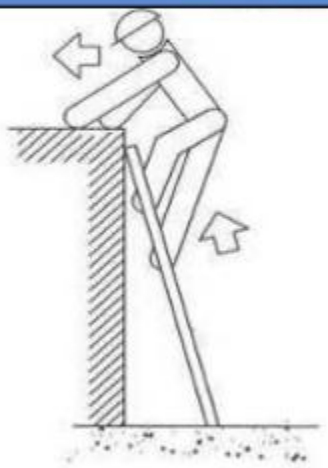
SE RESPETARÁN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

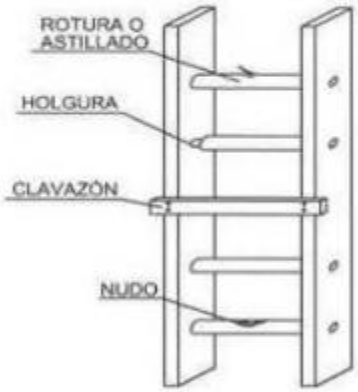
SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

ESCALERAS DE MANO IV



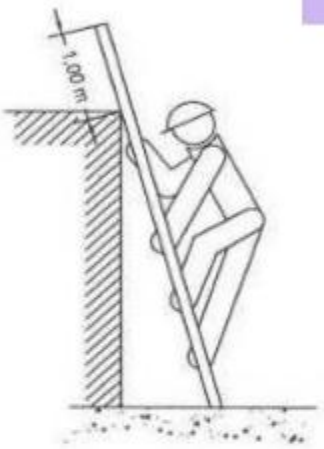


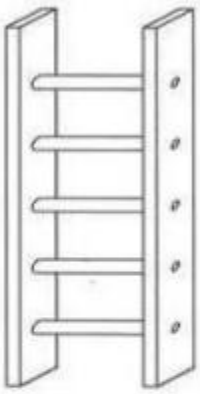
NO

UNE-EN 131

NO

prointec





SI

SI

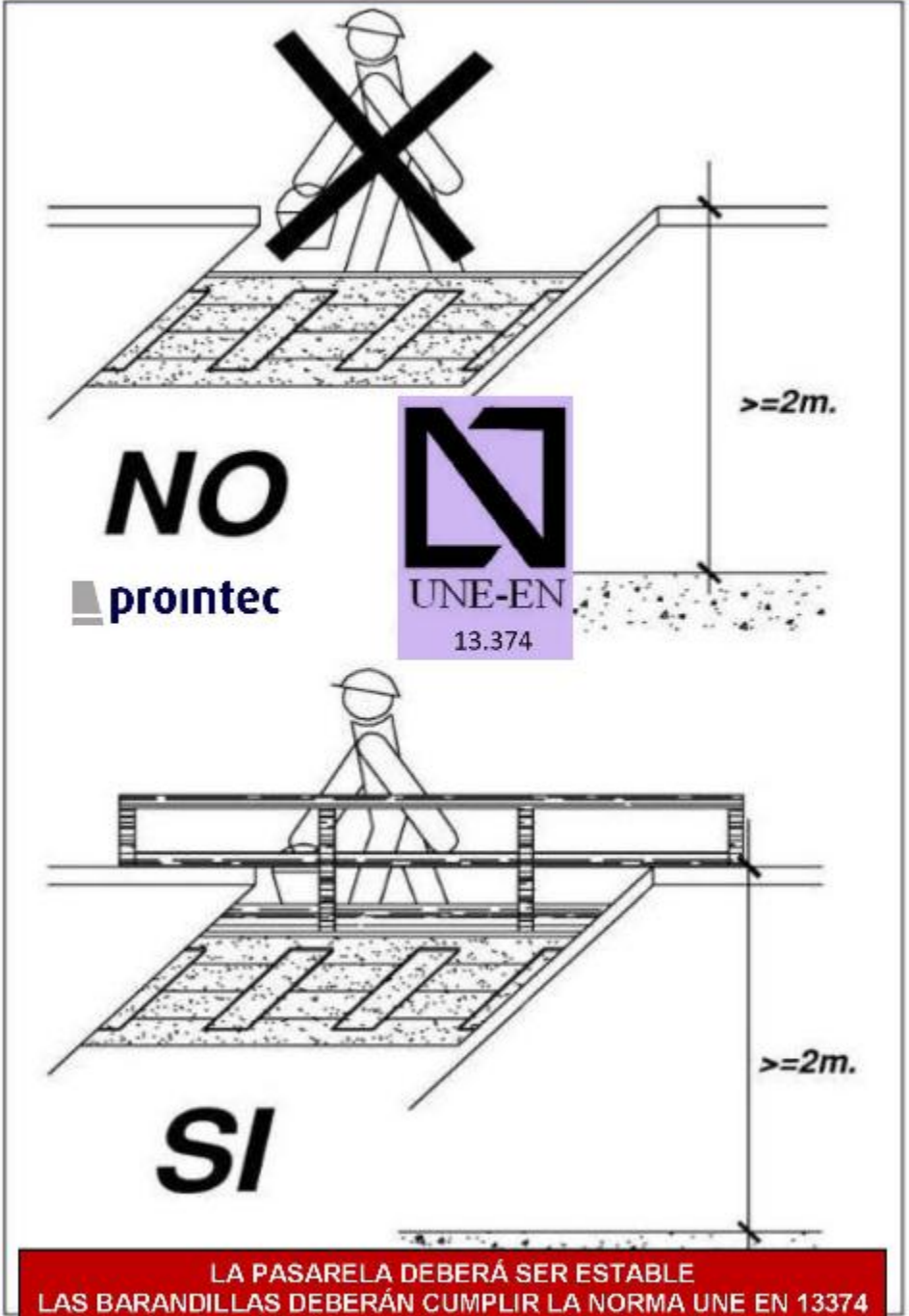
TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

SE RESPETARÁN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

prointec

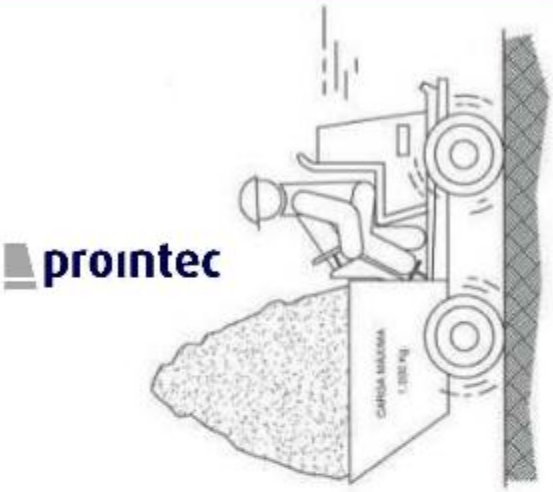
PASARELA DE SEGURIDAD PARA PEATONES Y/ O SOBRE ZANJAS



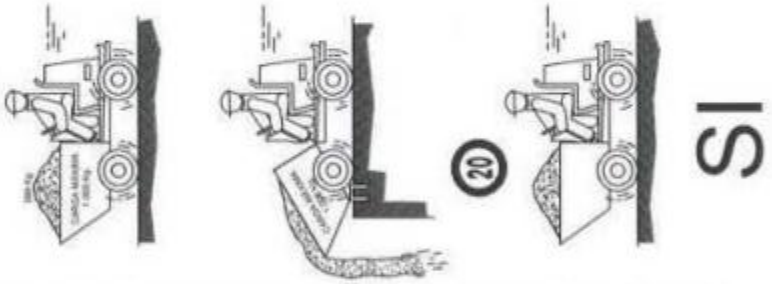
LA PASARELA DEBERÁ SER ESTABLE
LAS BARANDILLAS DEBERÁN CUMPLIR LA NORMA UNE EN 13374
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

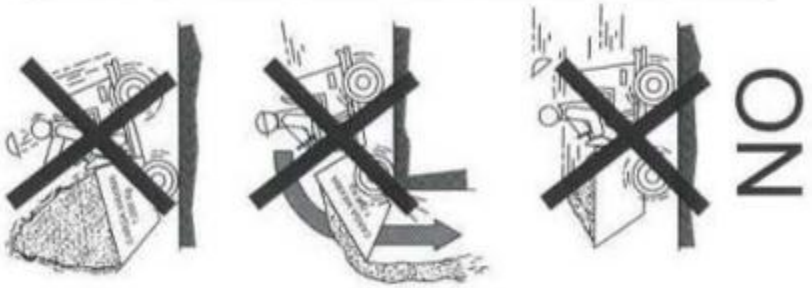
prointec

MAQUINARIA EN GENERAL VI



RD 1215/97





LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

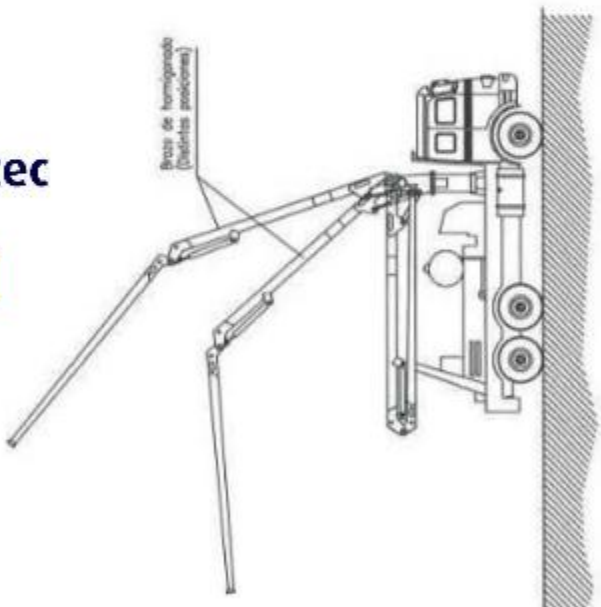
MAQUINARIA EN GENERAL X

REVISIÓN DE:
- ELEMENTOS AUX DE IZADO
- FORMACION ESTROBADORES
- LIMITACIONES DE CARGA POR LA GRUA O POER EL TERRENO
- CARNET DE OPERADOR
- TODO LO INDICADO EN EL RD 837/03

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
- Las dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendados por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de las características de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todos los juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde puedo acceder el tubo de hormigonado, se protegerán en la comprobación mediante pantallas aislantes o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.
- Para proveer los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuantas alcoda y la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bombo de hormigonado)



prointec

RD 1215/97

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL XII

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)

prointec



RD 1215/97

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL XIII

UNE-EN 280

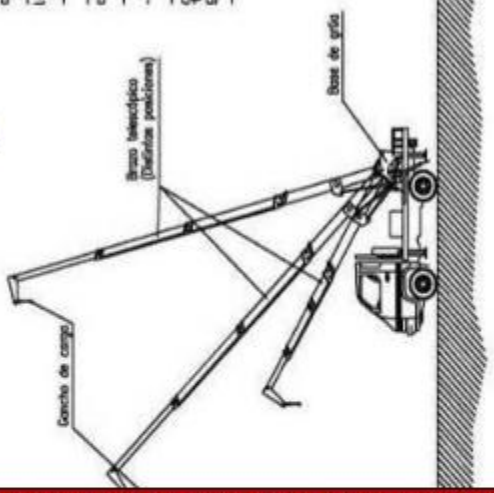
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión pequeño con grúa hidráulico)

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

prointec

RD 1215/97



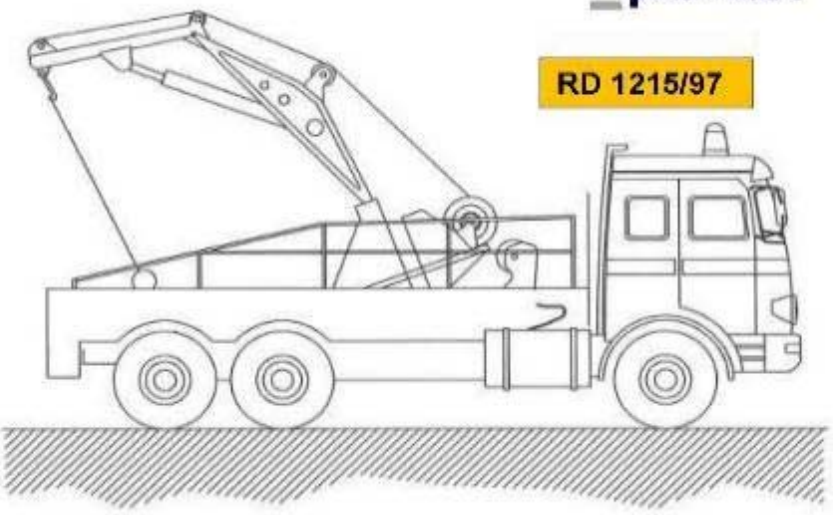
LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL XIV

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión grúa de carga-descarga)

prointec



RD 1215/97

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

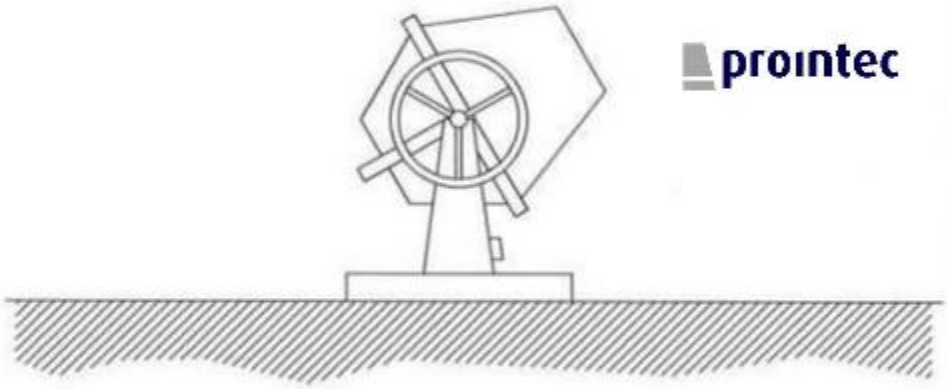
LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

(Hormigonera manual)

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO



prointec

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

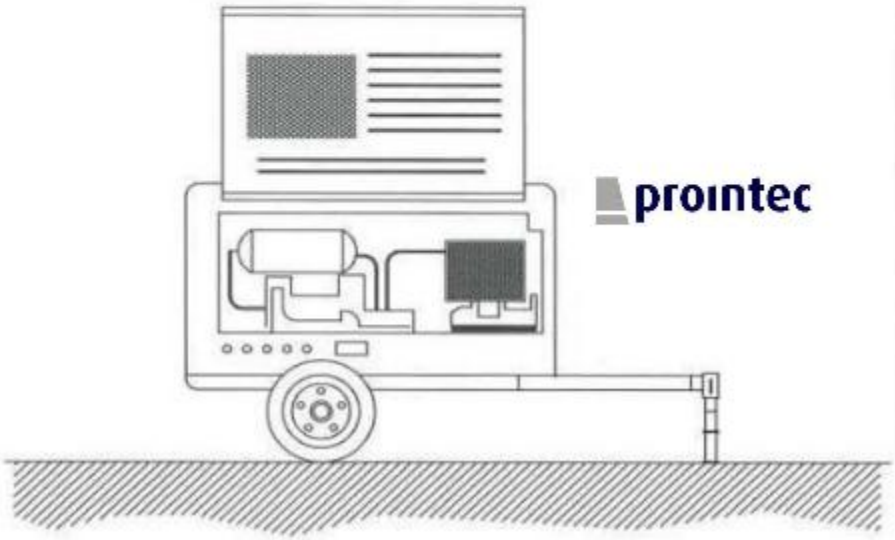
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

prointec

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



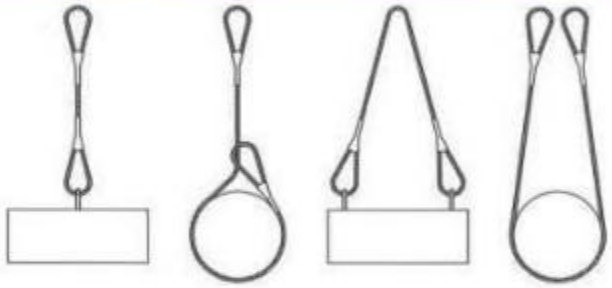
NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situaran a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres.

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

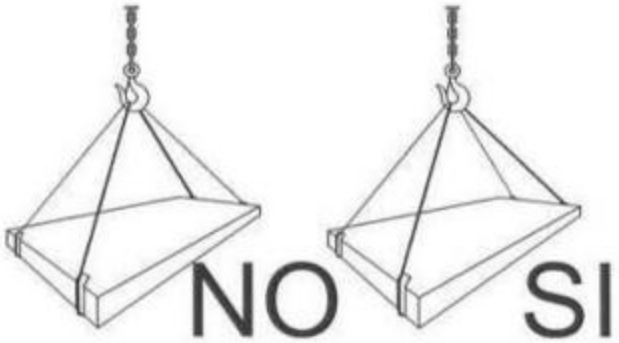
prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN

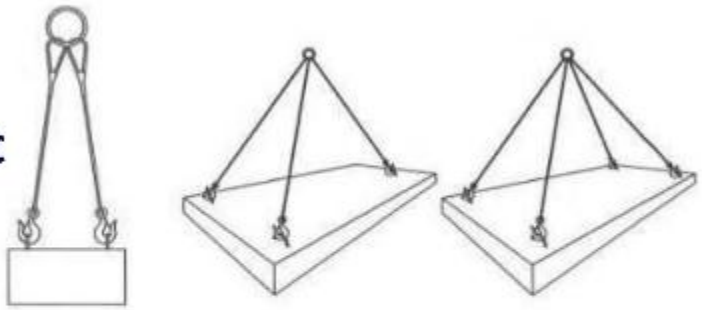


prointec

NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



prointec



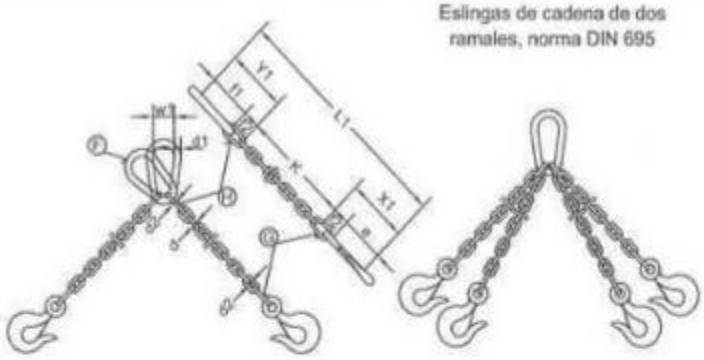
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN II

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA

prointec

CADENA DE CARGA Espesor nominal d mm.	CADENA DE ARRASTRE DIN 689 e mm.	CARGA UTIL α= 45° Kgs.	α= 90° Kgs.	α=120° Kgs.	X_1 mm.	Y_1 mm.	Longitud L1 de una cadena terminada para K=1000 mm. L_0 mm.	ESLABON F f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	ESLABONES G H f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	26000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

LOS VALORES DE LA LONGITUD DE LA CADENA K, SE CALCULARÁN COMO MÚLTIPLOS DEL PASO t, SEGÚN DIN 766.
ESTAS ESLINGAS SE CONSTRUYEN TAMBIÉN CON ARGOLLA EN LUGAR DE GANCHO.
AL REMOLCAR MÁS DE DOS RAMALES DE CADENA, SE RECOMIENDA CALCULAR COMO RESISTENTES SÓLO DOS DE ELLAS.

NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN III

COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS

(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION



prointec

APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

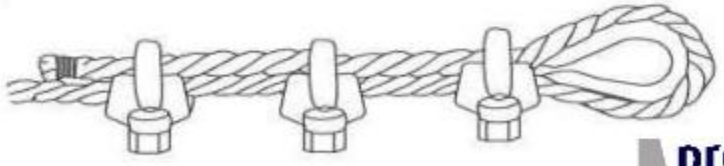
SEGUNDA OPERACION



prointec

APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

TERCERA OPERACION



prointec

APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN IV

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

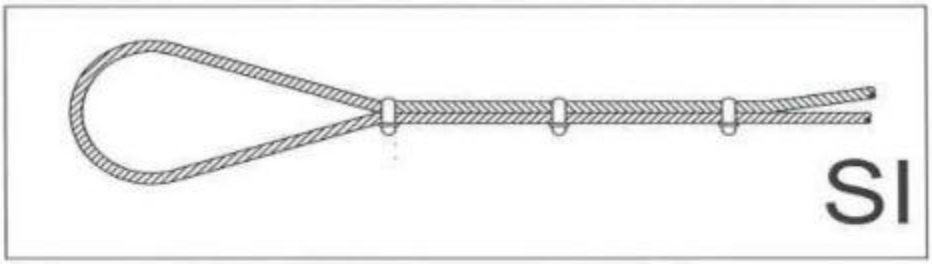
DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

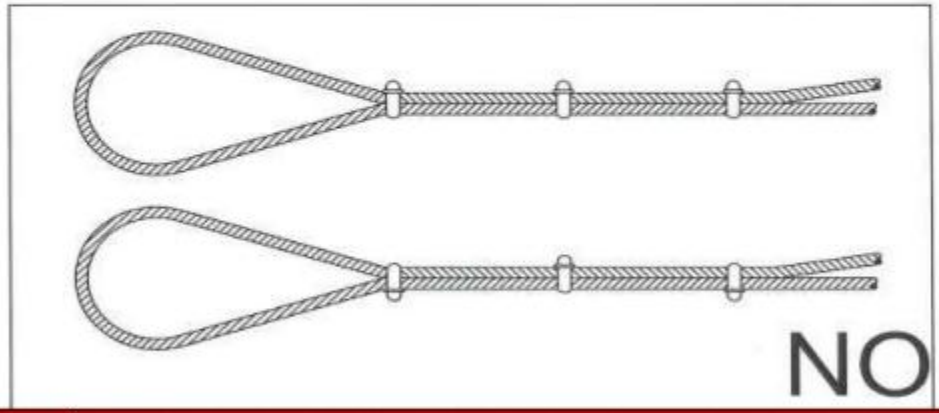
Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

prointec

Forma correcta de construccion de una Gaza :



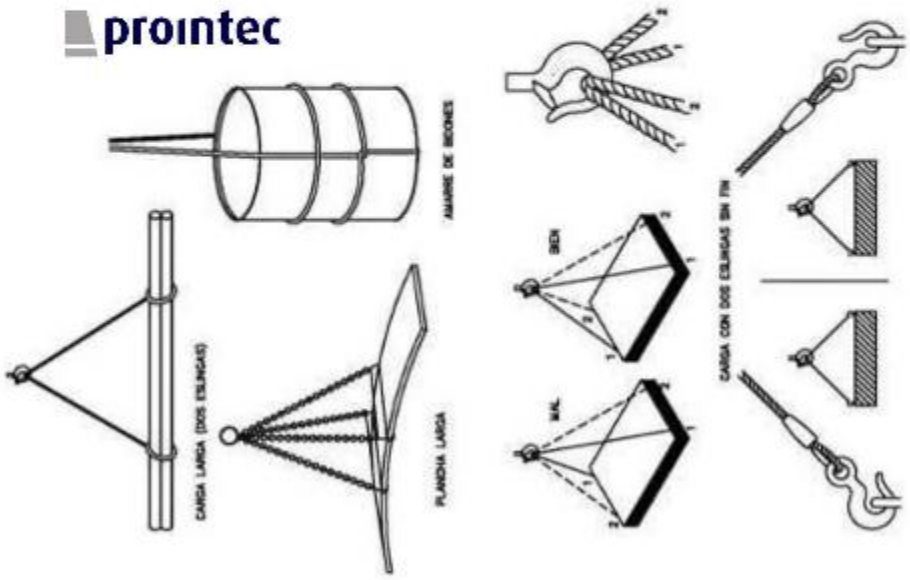


**NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO**

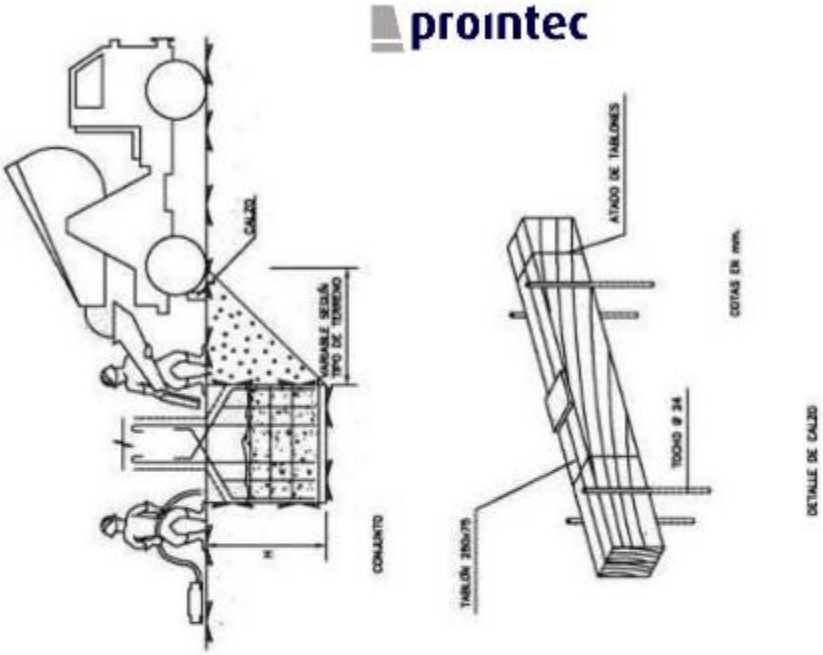
prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN V

prointec



prointec



NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

INSTRUCCIONES DEL JEFE DE MANIOBRA



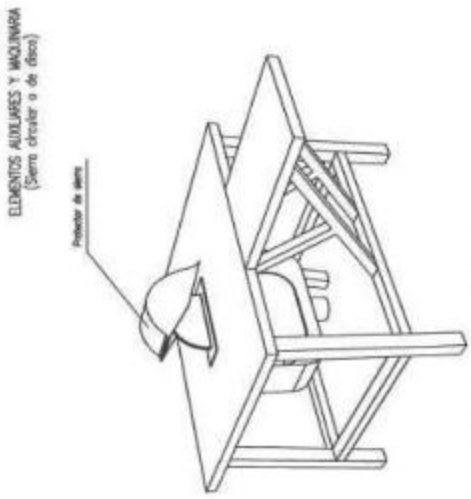
SOLO DARÁ INSTRUCCIONES A LA GRUA EL JEFE DE MANIOBRA

NECESARIA PRESENCIA DE RRPP!!

prointec

prointec

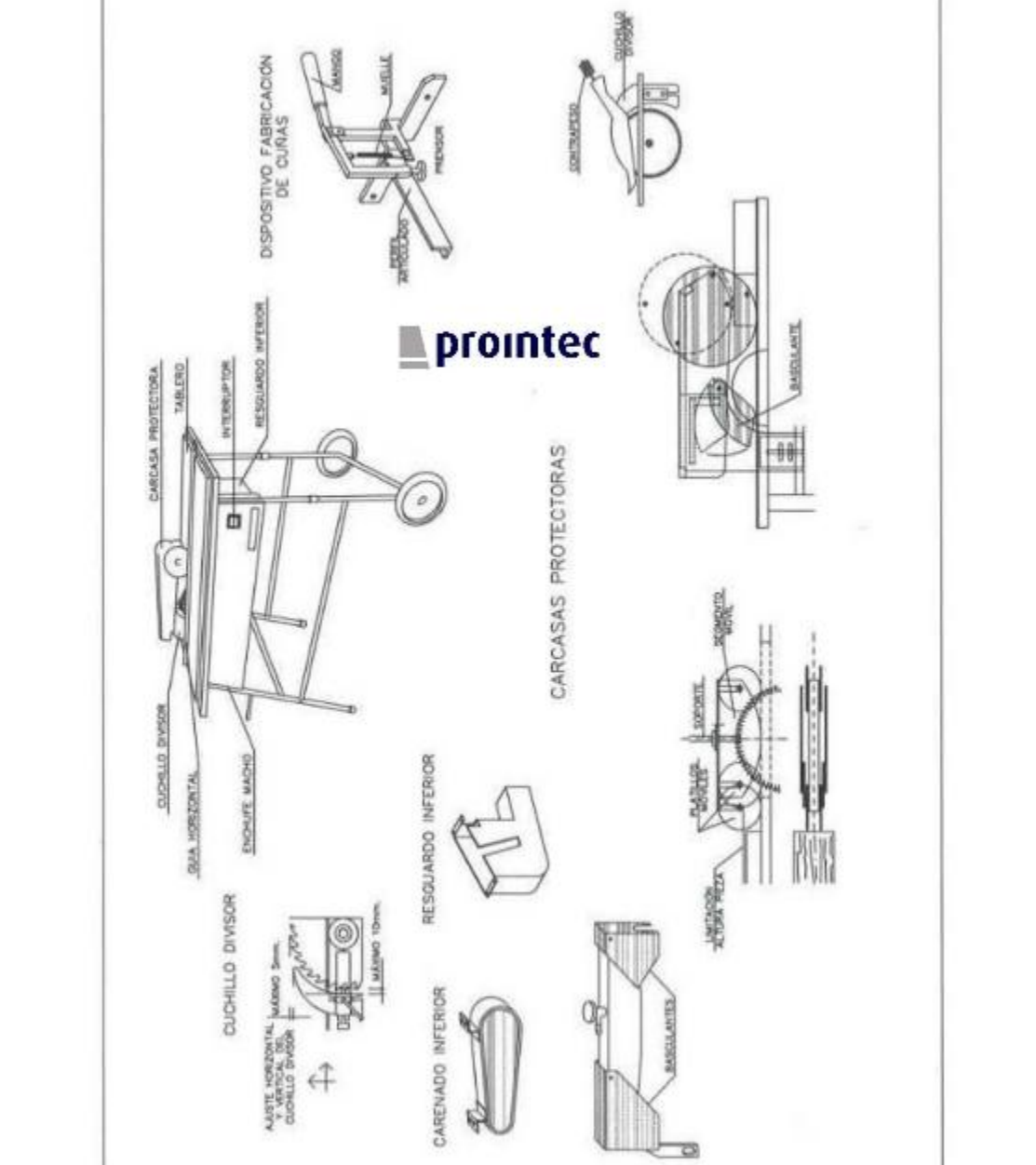
HERRAMIENTAS



LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

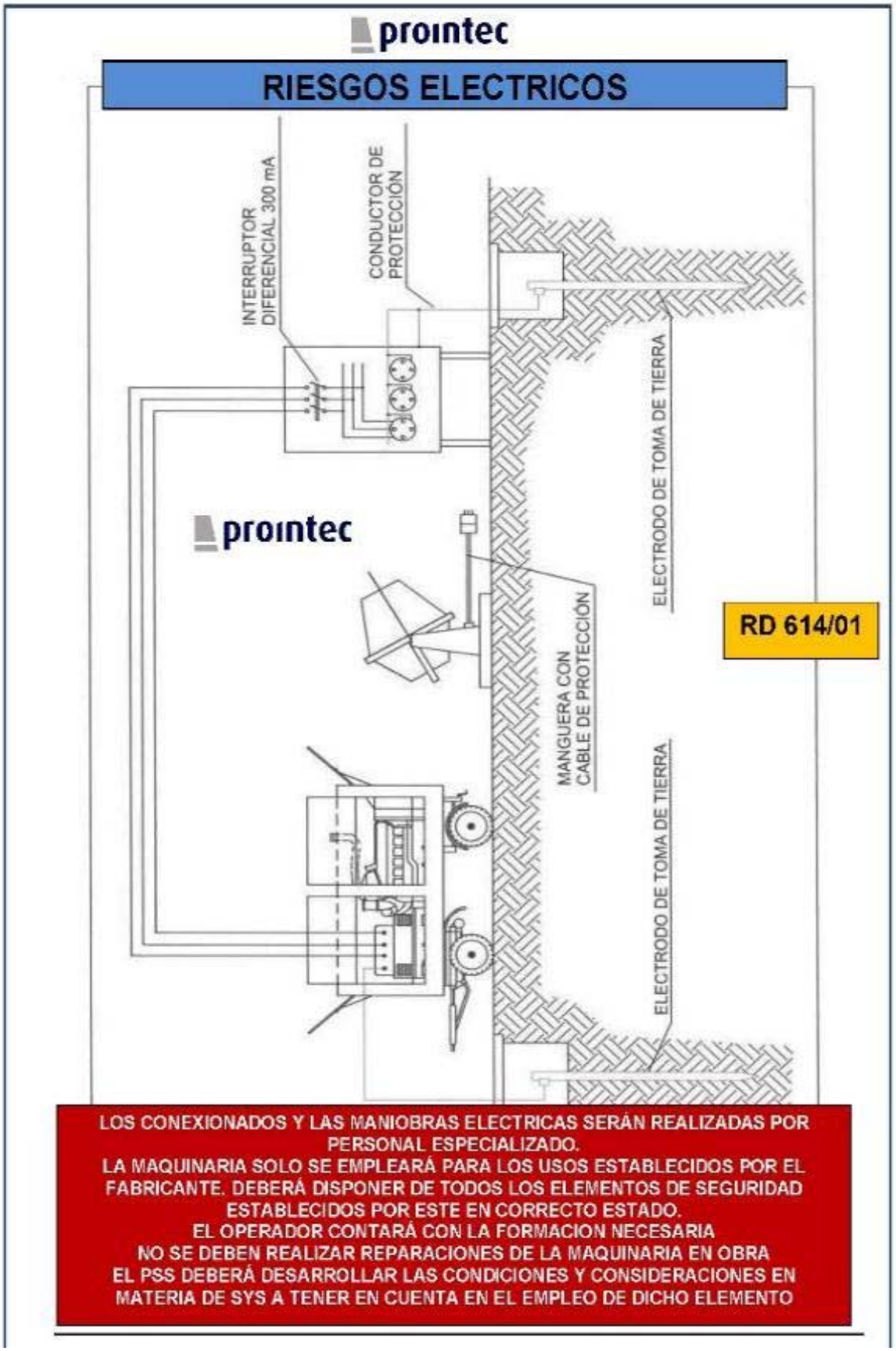
prointec

HERRAMIENTAS II



prointec

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO


prointec
RIESGOS ELECTRICOS
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 300 mA
CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA
prointec
RD 614/01
MANGUERA CON CABLE DE PROTECCIÓN
ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA
LOS CONEXIONADOS Y LAS MANIOBRAS ELECTRICAS SERÁN REALIZADAS POR PERSONAL ESPECIALIZADO.
LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

RIESGOS ELECTRICOS



prointec

RD 614/01

Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm de diámetro.
Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm de diámetro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm de lado.
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra no tendrán una sección inferior a 16 mm².
Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

prointec

SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE PROHIBICIÓN DE PASO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

prointec

prointec

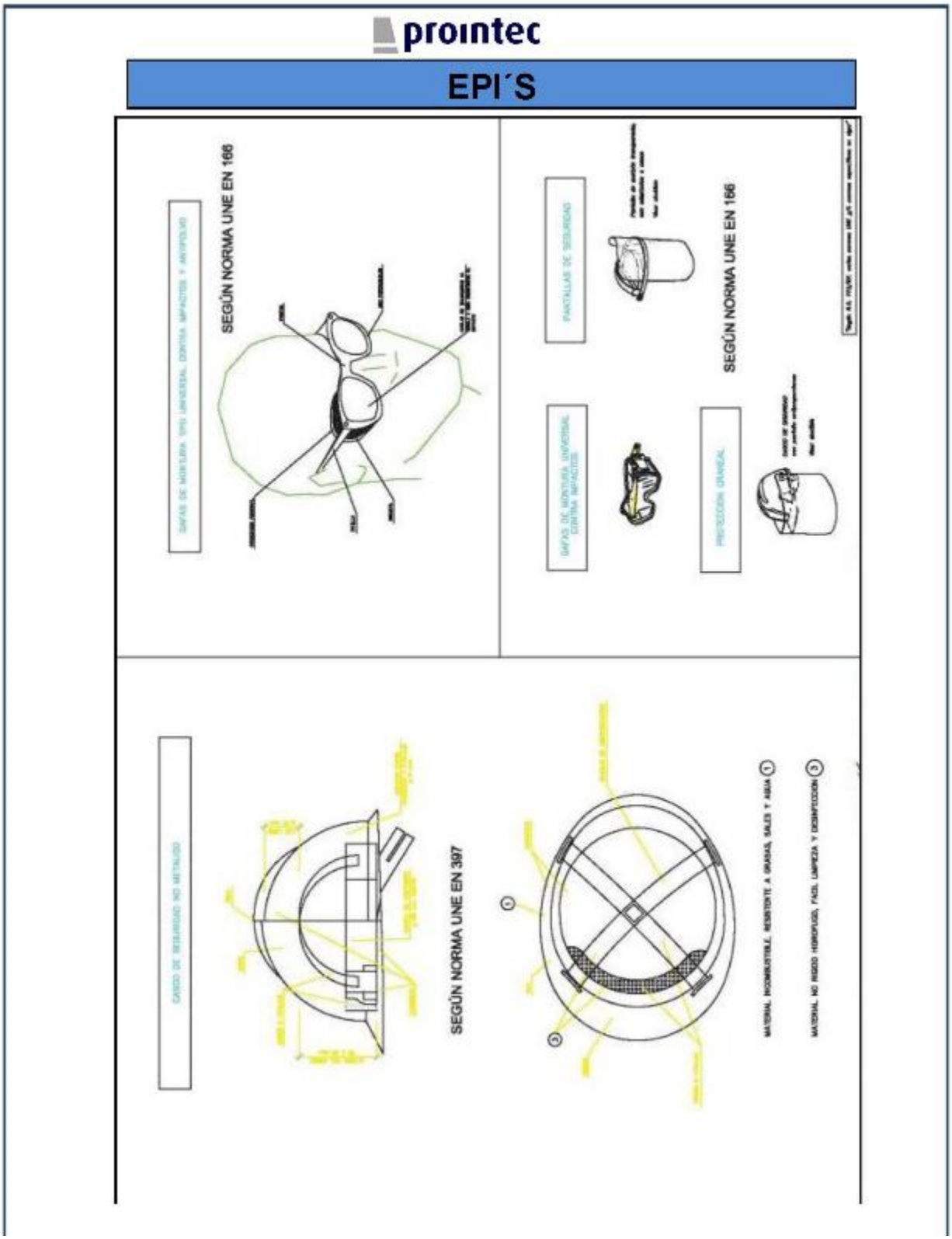
SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO II

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

prointec

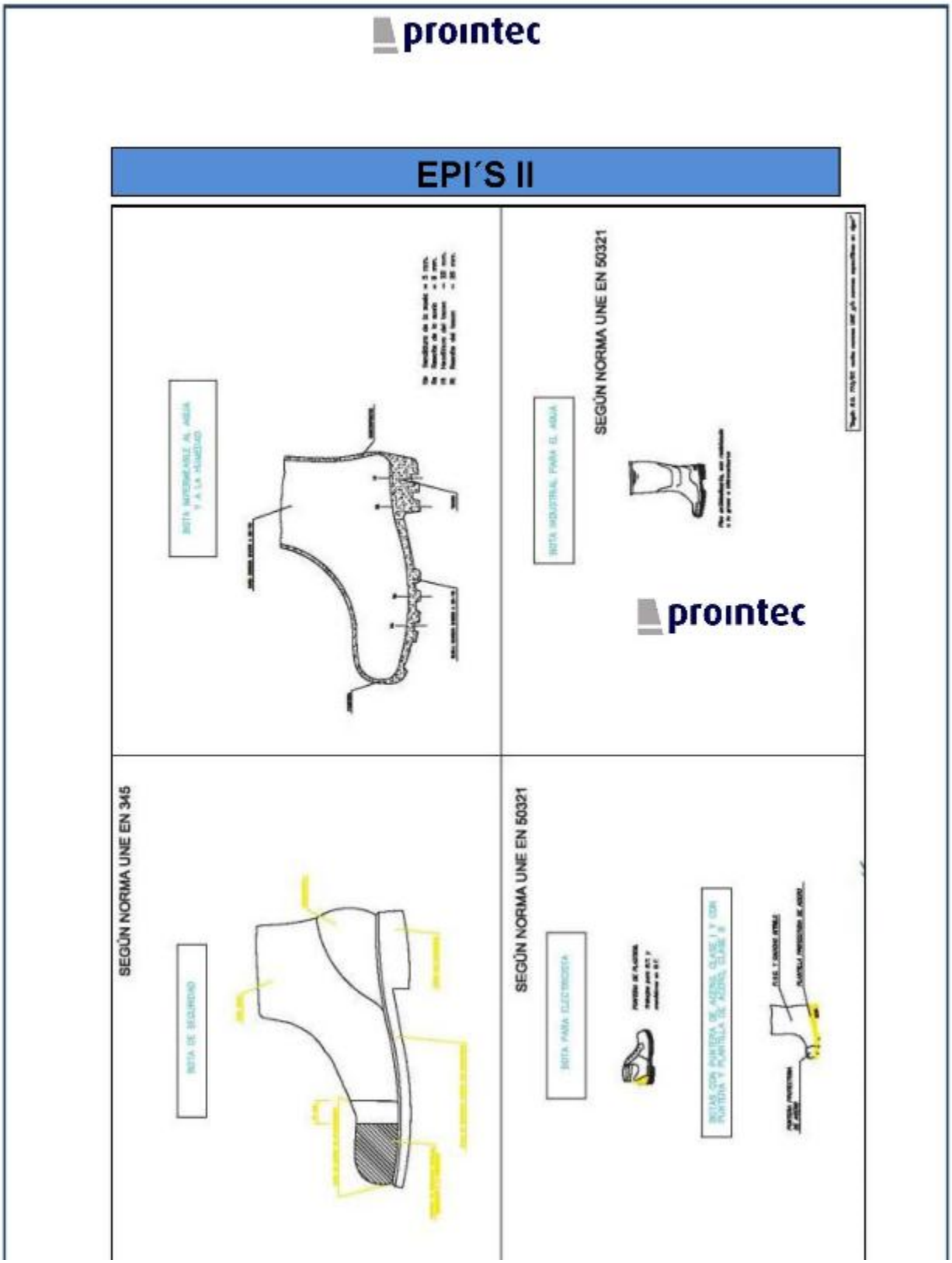
prointec

EPI´S



prointec

EPI´S II



prointec

EPI´S III

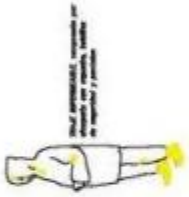
SEGÚN NORMA UNE EN 340

MONO DE TRABAJO



SEGÚN NORMA UNE EN 343

PRENDAS PARA LA LLUVIA



SEGÚN NORMA UNE EN 471

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



prointec

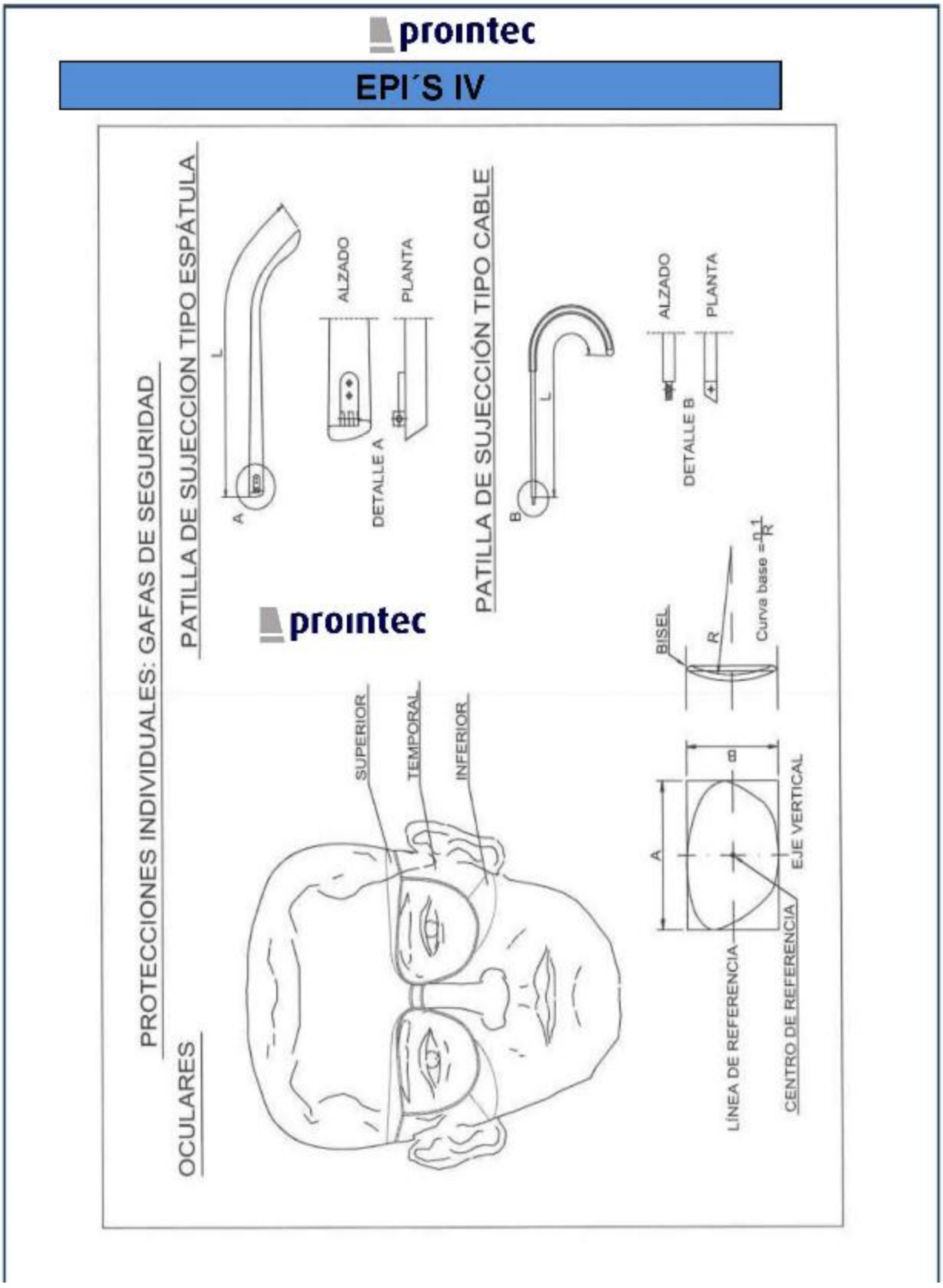
GUANTES PROTECTORES



SEGÚN NORMA UNE EN 420

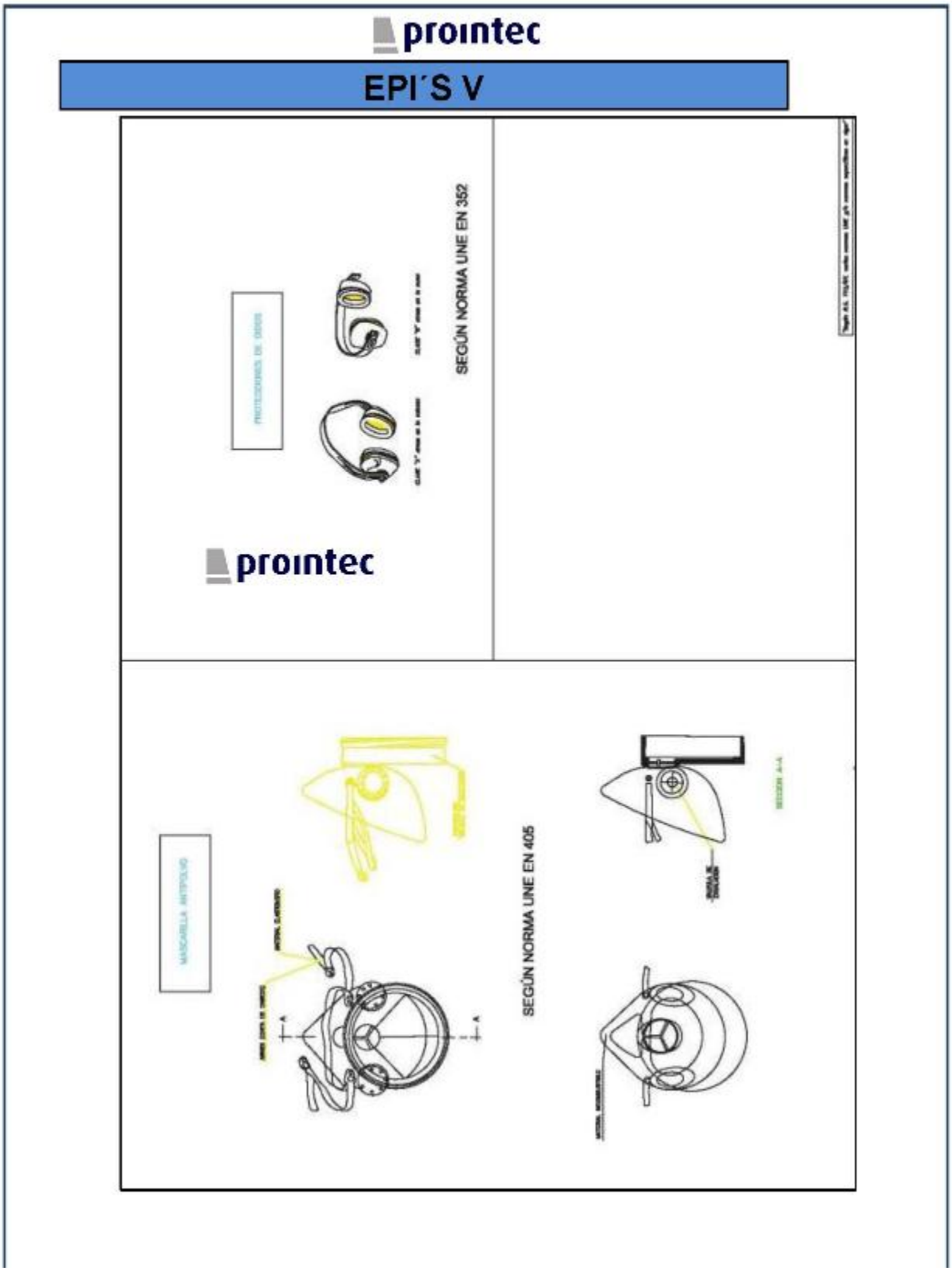
prointec

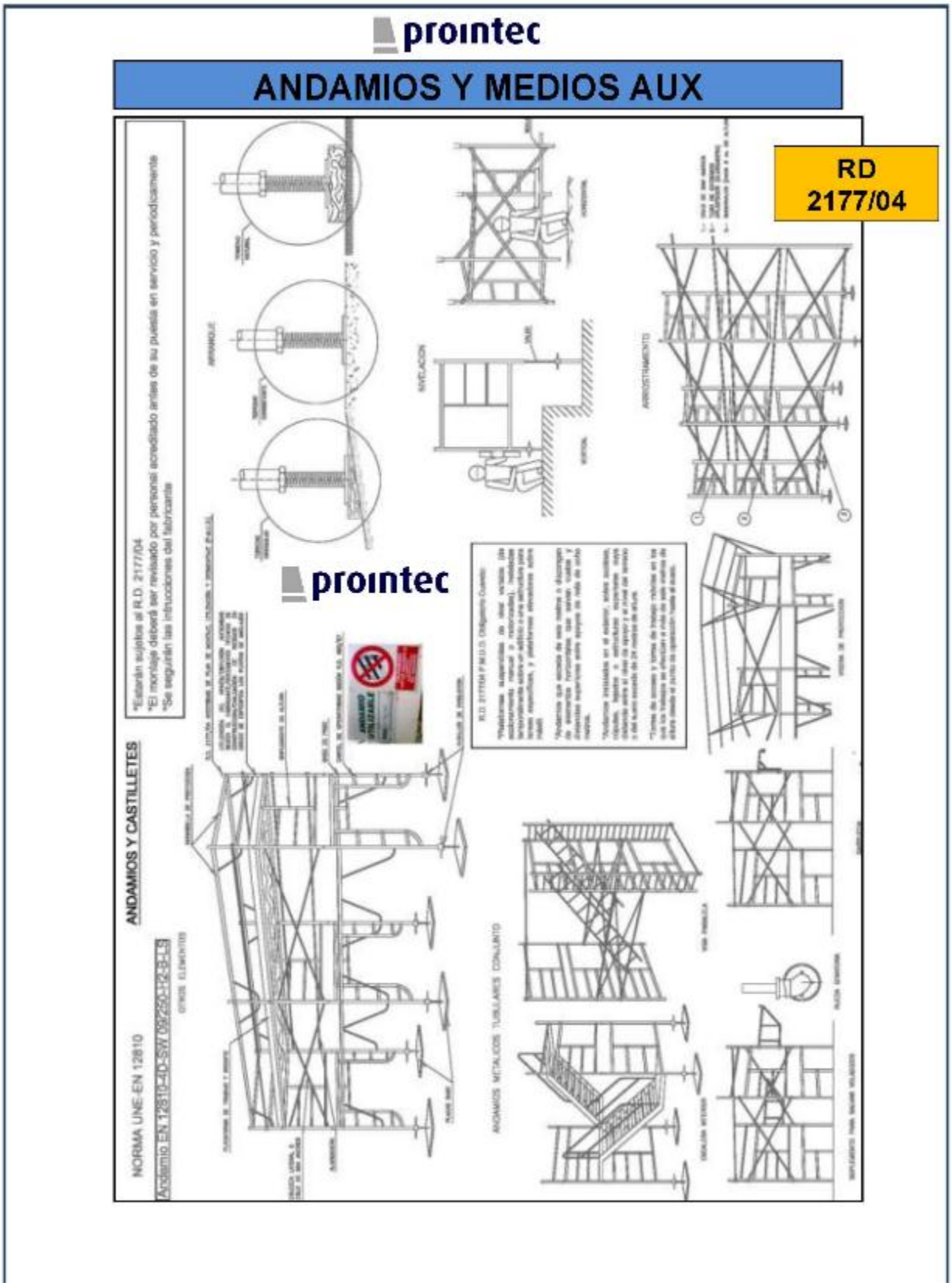
EPI´S IV



prointec

EPI´S V

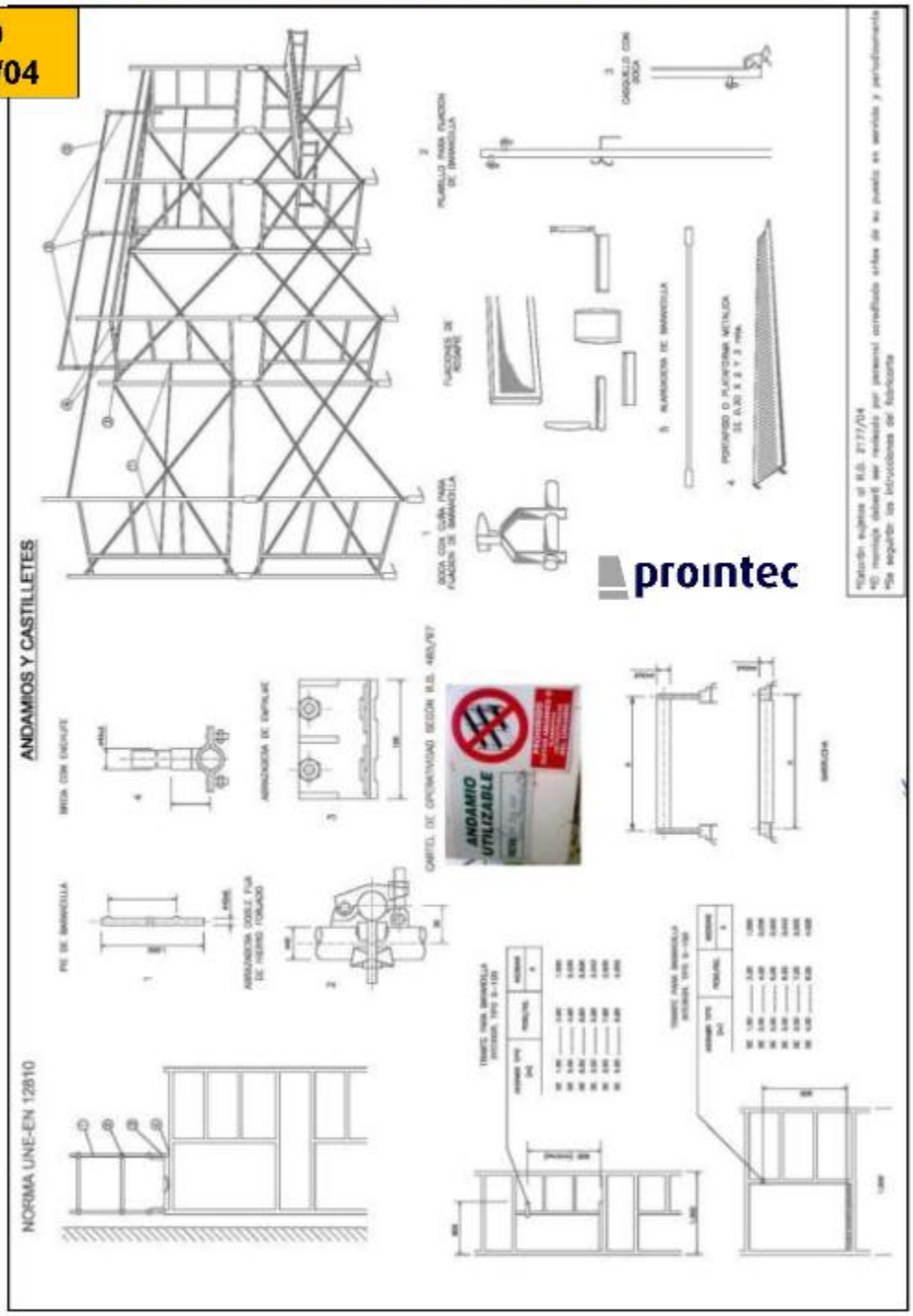



prointec
ANDAMIOS Y MEDIOS AUX
RD 2177/04
prointec
ANDAMIOS Y CASTILLETES
NORMA UNE-EN 12810

prointec

ANDAMIOS Y MEDIOS AUX II

RD 2177/04



prointec

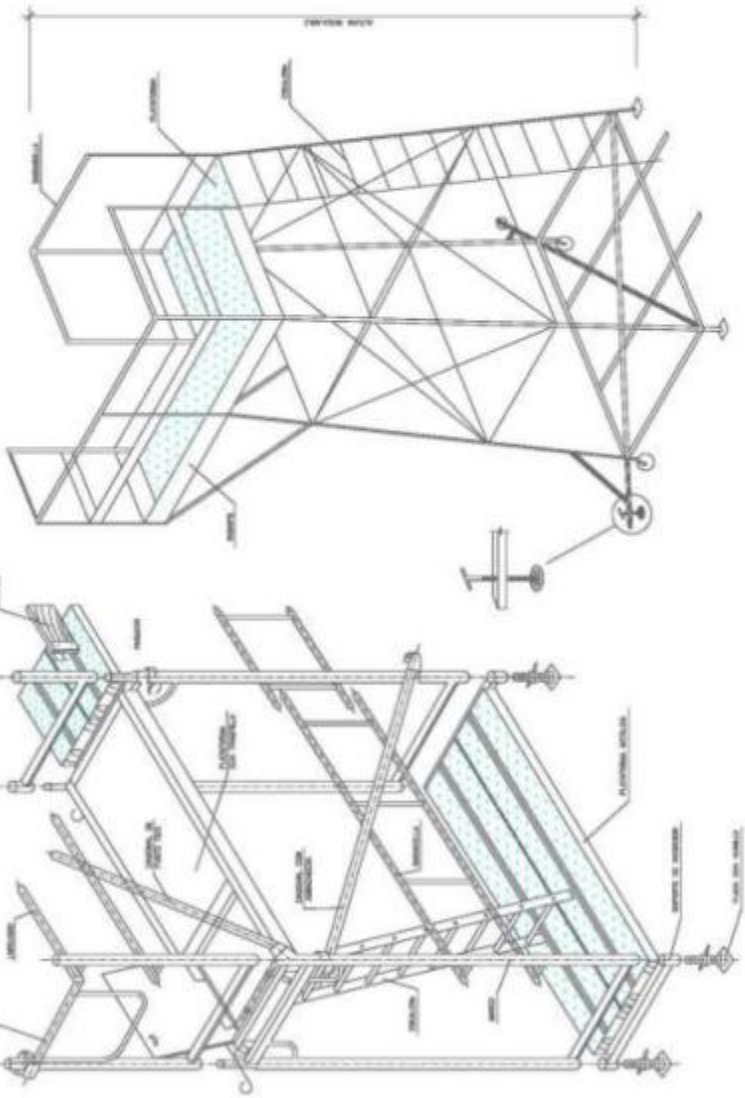
ANDAMIOS Y MEDIOS AUX III

RD 2177/04



prointec

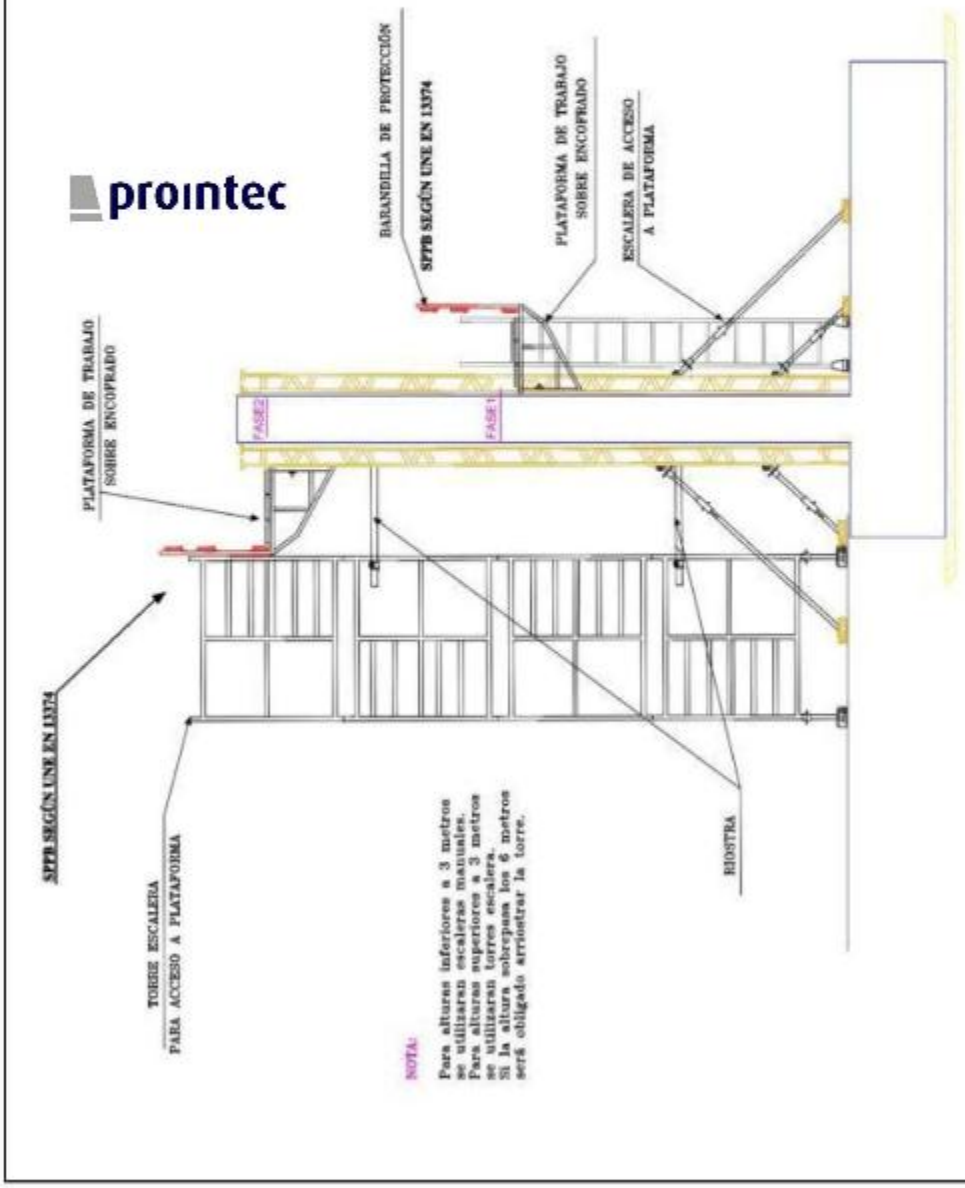
ANDAMIOS Y CASTILLETES



prointec

ANDAMIOS Y MEDIOS AUX IV

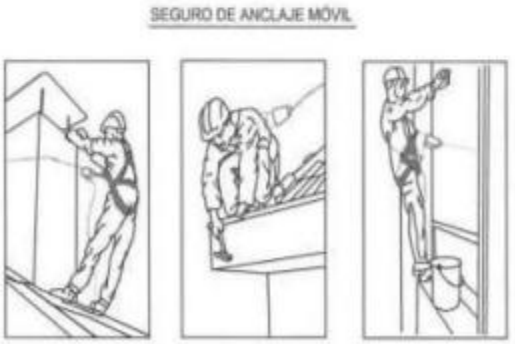
RD 2177/04



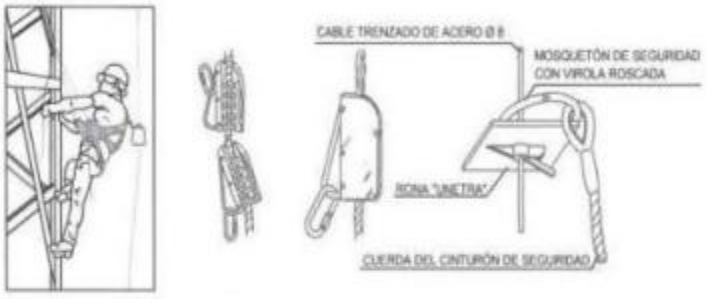
prointec

TRABAJOS VERTICALES Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS

UNE-EN
Varia
normas



prointec

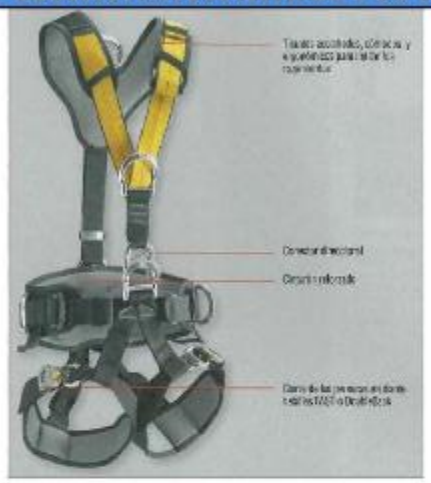


SEGUROS AUTOMÁTICOS ANTICAÍDA

ANCLAJES CINTURÓN DE SEGURIDAD

prointec

TRABAJOS VERTICALES Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS II



prointec





UNE-EN
VARIAS NORMAS

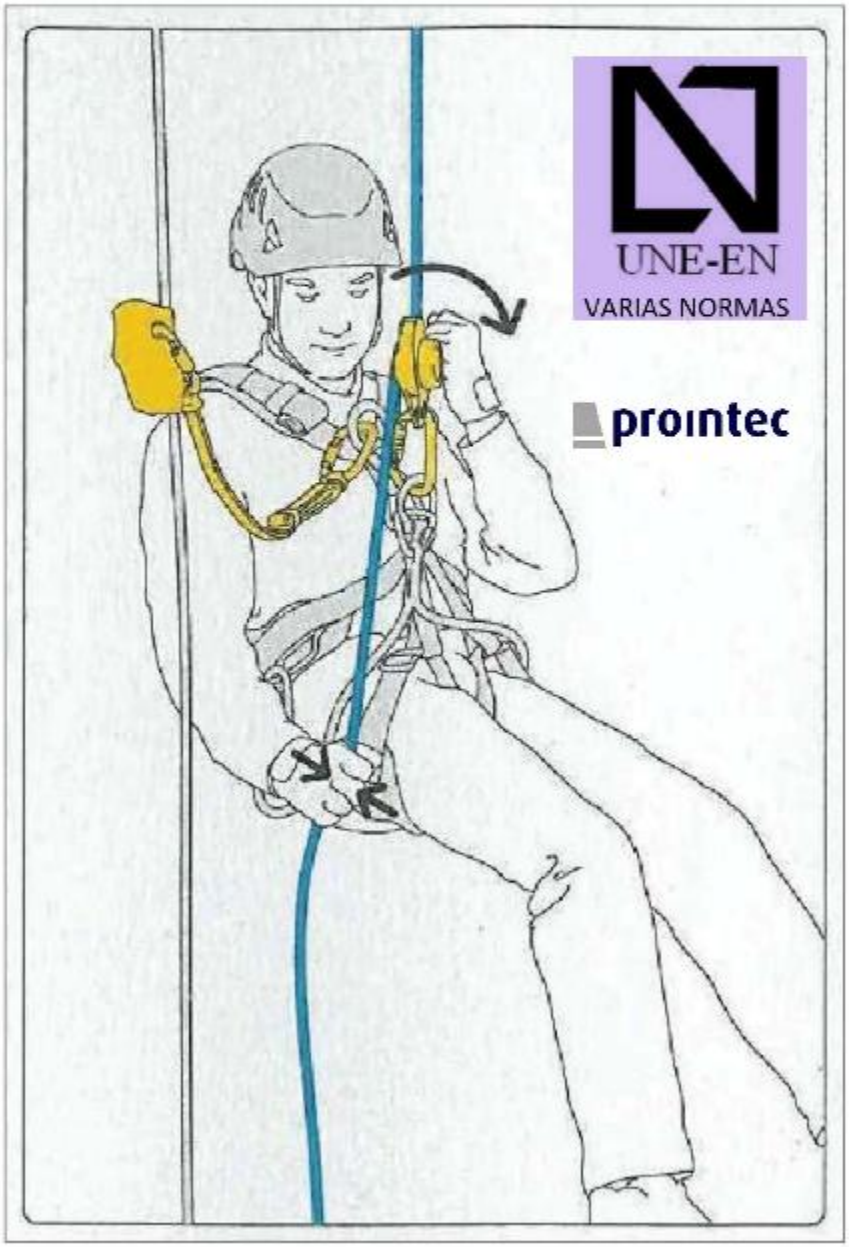
CASCO DE SEGURIDAD ESCALADA



prointec

TRABAJOS VERTICALES Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS III

ESQUEMA GRÁFICO UTILIZACIÓN DE LOS EPI



prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97

N.º de señal	Significado	Símbolo
25	Materias tóxicas	
26	Materias corrosivas	
27	Riesgo eléctrico	
28	Peligro en general	
29	Radiaciones láser	
30	Vehículos de manutención	
31	Riesgo de tropezar	
32	Caída a distinto nivel	
33	Riesgo biológico	
34	Baja temperatura	
35	Radiaciones no ionizantes	
36	Campo magnético intenso	

Figura 9.3. *Señales de advertencia (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
37	Materias inflamables	
38	Materias comburentes	
39	Materias explosivas	
40	Materias nocivas o irritantes	
41	¡Atención! Puesta a tierra	
42	Alta tensión	
43	Riesgo eléctrico 400 V	
44	Señalización de cables subterráneos	

Figura 9.3. *Señales de advertencia (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
45	Extintor	
46	Manguera para incendios (Boca de incendio equipada, BIE)	

Figura 9.4. *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y de salvamento o socorro.*

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (II)

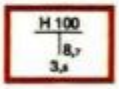
N.º de señal	Significado	Símbolo
47	Teléfono para la lucha contra incendios	
48	Escalera de mano	
49	Dirección que debe seguirse (señal adicional a las siguientes). Son cuatro: arriba, abajo, derecha e izquierda.	
50	Columna hidrante al exterior	
51	Avisador de alarma	
52	Vía salida de socorro	
53	Vía salida de socorro	
54	Vía salida de socorro	
55	Vía salida de socorro	
56	Vía salida de socorro	
57	Teléfono de salvamento	
58	Salida de emergencia: presionar la barra para salir	

Figura 9.4. *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y de salvamento o socorro (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
59	Dirección que debe seguirse (señal adicional a las siguientes). Son cuatro: arriba, abajo, derecha e izquierda.	
60	Primeros auxilios	
61	Camilla	
62	Ducha de seguridad	
63	Lavado de ojos	

Figura 9.4. *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y de salvamento o socorro (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
64	Entrada a sala de máquinas	
65	Aparcamiento	
66	Indicación de almacén	

Figura 9.5. *Señales de información.*



Figura 9.6. *Señal de riesgo de caídas, desniveles, choques y golpes (riesgo permanente).*

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (III)

N.º de señal	Significado	Símbolo
1	Prohibido fumar	
2	Prohibido apagar con agua	
3	Prohibido fumar y encender fuego	
4	Agua no potable	
5	Prohibido el paso a los peatones	
6	Prohibido a los vehículos de manutención	
7	Entrada prohibida a personas no autorizadas	
8	No tocar	

Figura 9.1. *Señales de prohibición.*

N.º de señal	Significado	Símbolo
9	Protección obligatoria de las vías respiratorias	
10	Protección obligatoria de la cabeza	
11	Protección obligatoria del oído	
12	Protección obligatoria de la vista	

Figura 9.2. *Señales de obligación.*

N.º de señal	Significado	Símbolo
13	Protección obligatoria de las manos	
14	Protección obligatoria de los pies	
15	Protección obligatoria de la cara	
16	Protección individual obligatoria contra caídas	
17	Vía obligatoria para peatones	
18	Protección obligatoria del cuerpo	
19	Obligación general (acompañada si procede, de una señal adicional)	
20	Es obligatorio usar guantes aislantes	
21	Es obligatorio usar botas aislantes	
22	Es obligatorio lavarse las manos	

Figura 9.2. *Señales de obligación (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
23	Materias radiactivas	
24	Cargas suspendidas	

Figura 9.3. *Señales de advertencia.*

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (IV)

SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE PELIGRO EN GENERAL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO BIOLÓGICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE MATERIAS COMBURENTES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIONES NO IONIZANTES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CAMPO MAGNÉTICO INTERNO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CAÍDA, CHOQUE Y GOLPES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (V)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

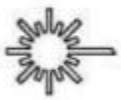
prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (VI)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE CAÍDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE ANDAMIAJE INCOMPLETO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE MAQUINARIA PESADA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES		NEGRO	NARANJA	NEGRO	

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (VII)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

prointec

prointec

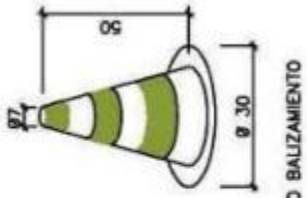
SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRAS



VALLAS DESVIÓ TRAFICO



prointec



CONO BALIZAMIENTO



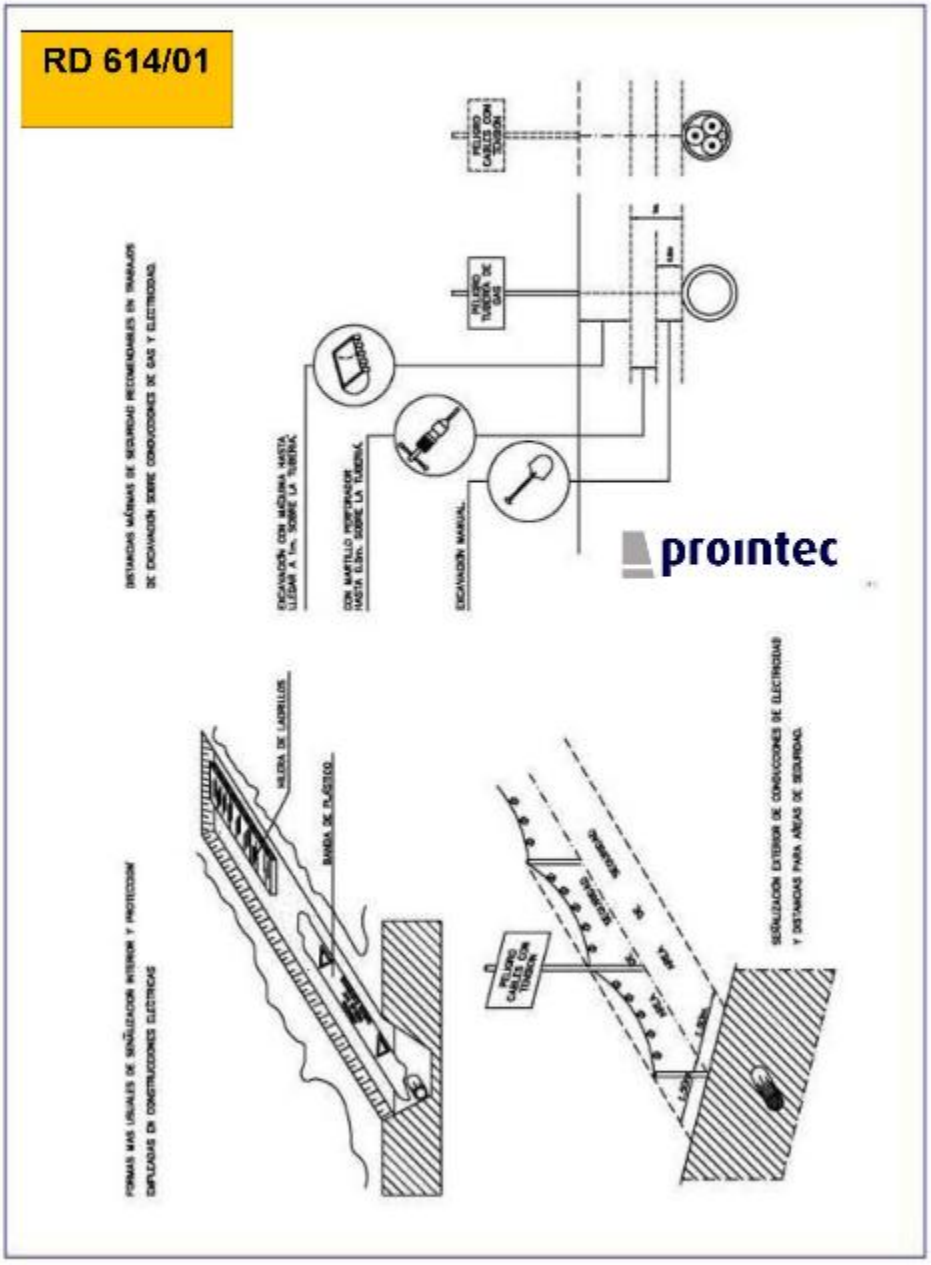


prointec

prointec

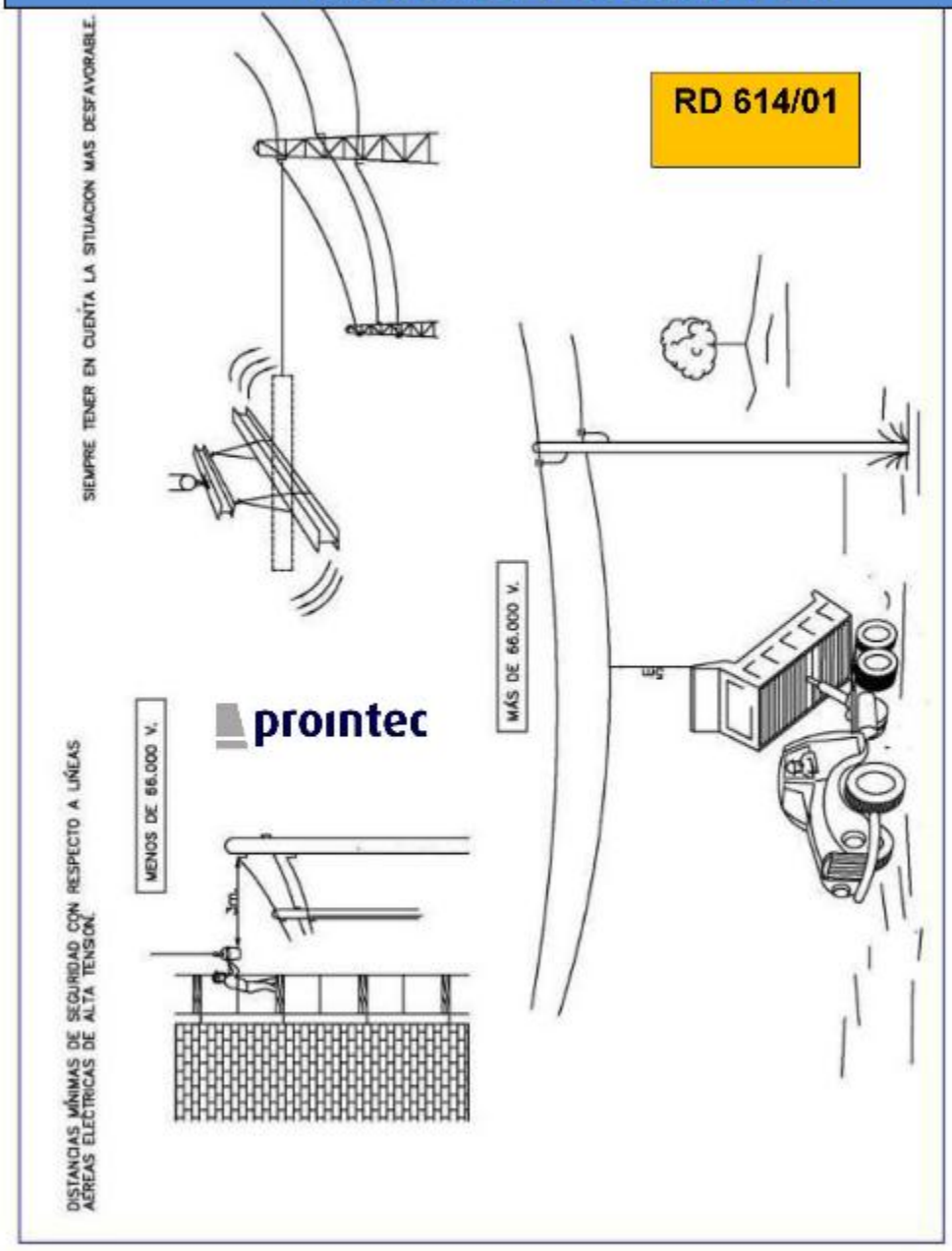
RIESGOS ELECTRICOS

RD 614/01



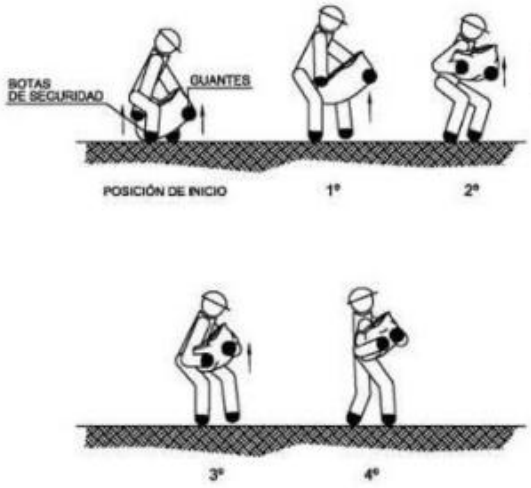
prointec

RIESGOS ELECTRICOS II

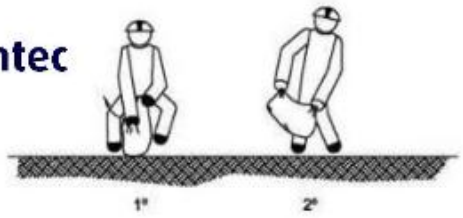


prointec

ERGONOMÍA



B.- CÓMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR



MANEJO MANUAL DE CARGAS:

SACOS

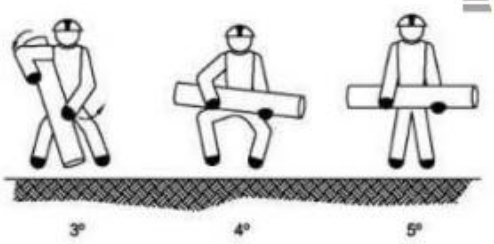
prointec

ERGONOMÍA II

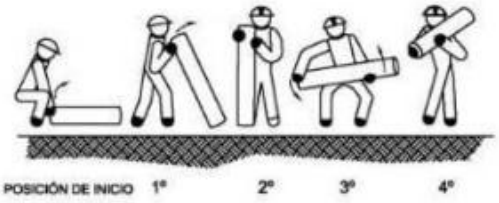
A.- CÓMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



prointec



B.- CÓMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR



prointec

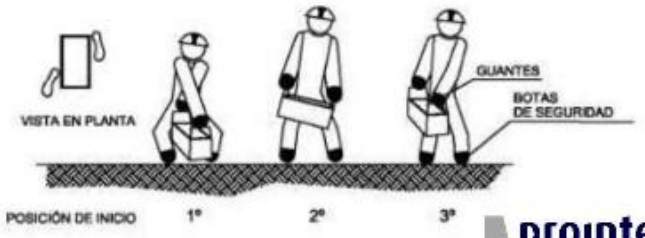
MANEJO MANUAL DE CARGAS:

TUBOS Y CAJAS CON ASAS

prointec

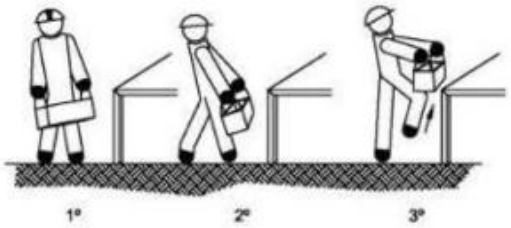
ERGONOMÍA III

A.- CÓMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.

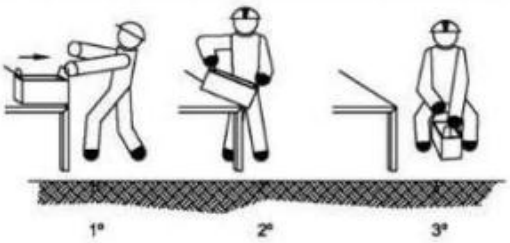


prointec

B.- CÓMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



C.- CÓMO RECOGER O BAJAR D EUNA ESTANTERIA.



prointec

MANEJO MANUAL DE CARGAS:

TUBOS Y CAJAS CON ASAS

prointec

SEÑALIZACION VIAL DE OBRAS





prointec

SEÑALES PARA DESVIOS DE TRÁFICO



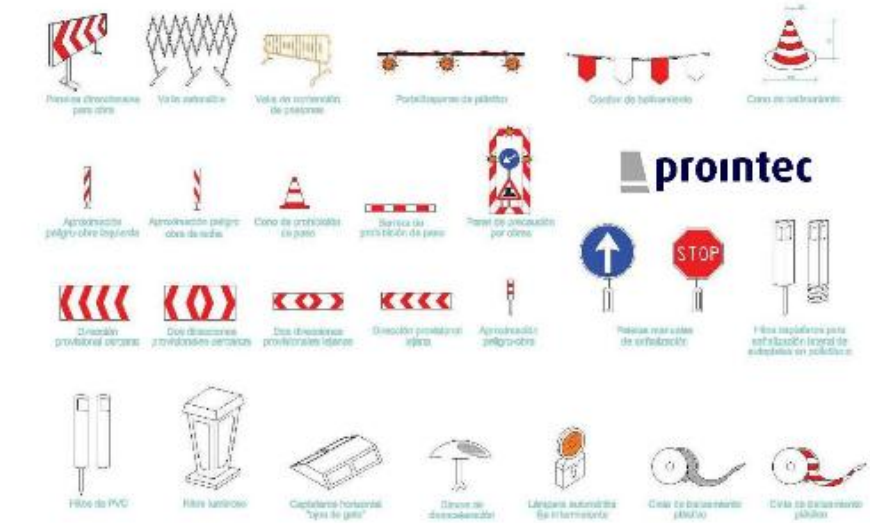
prointec

SEGÚN 8.3.IC o manual de señalización del cabildo

El PSS debe indicar el tamaño de las señales y el nivel de reflectancia mínimo

prointec

SEÑALIZACION VIAL DE OBRAS II



prointec



SEGÚN 8.3.IC o manual de señalización del cabildo

El PSS debe indicar el tamaño de las señales y el nivel de reflectancia mínimo

prointec

SEÑALIZACION DE ACCESOS A LA OBRA



Todos los accesos a la obra deben estar señalizados para evitar el acceso de personal no autorizado

RD 485/97

prointec

ILUMINACIÓN TRABAJOS NOCTURNOS



EN CASO DE REALIZAR TRABAJOS NOCTURNOS SE DEBERÁN IMPLANTAR EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

RD 486/97

ORGANIGRAMA PREVENTIVO

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS EN ZONAS CON TURISMO EXTRANJERO

prointec



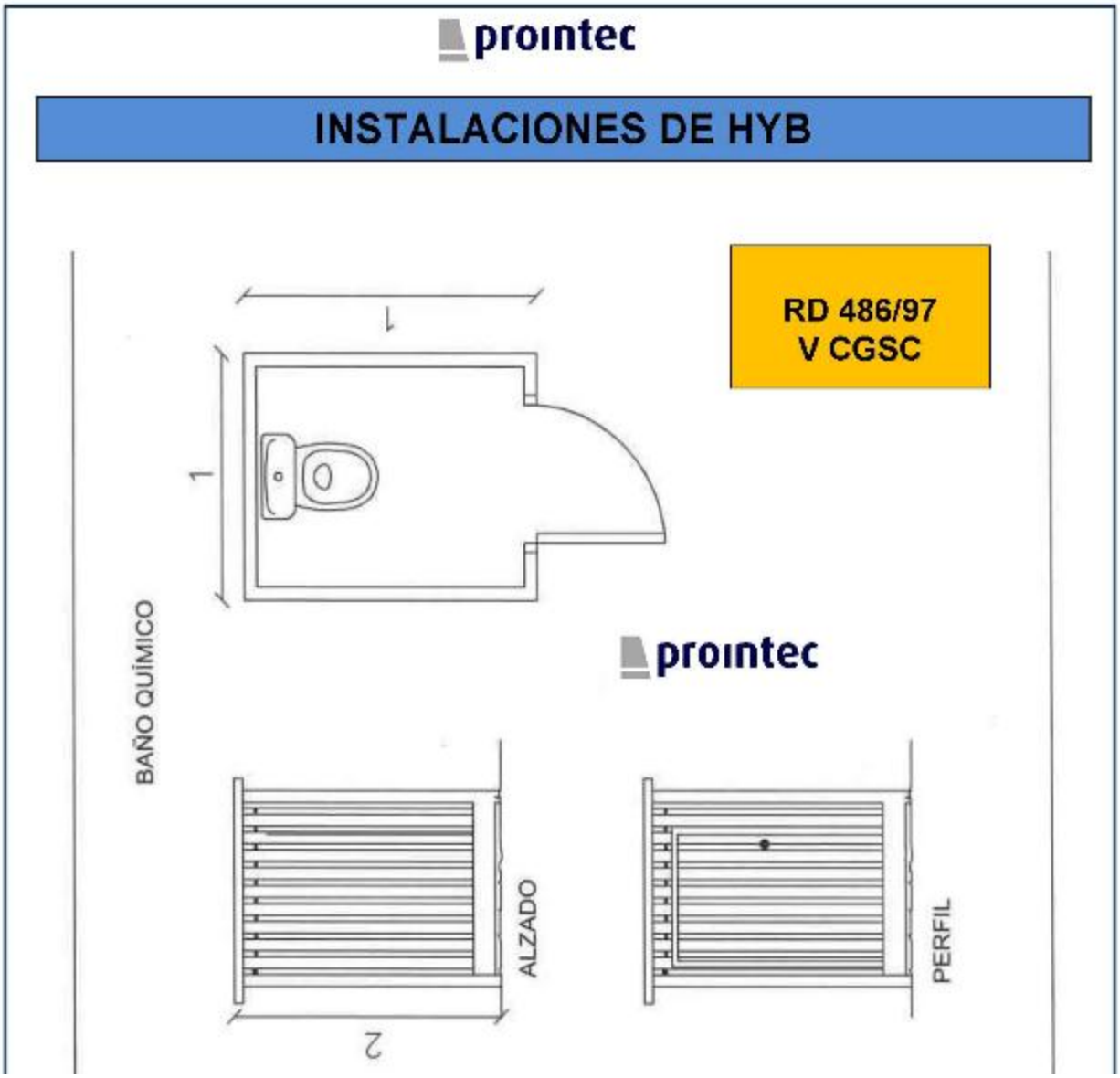
VORSICHT! GEFAHR VOR EINEM STURZ IN EINEM ANDEREN EBENE	¡PELIGRO! CAIDAS A DISTINTO NIVEL	CAUTION! RISK OF FALLING



BETRETEN VERBOTEN	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	NO ENTRY AUTHORISED PERSONNEL ONLY

prointec

EN LAS ZONAS DONDE ES HABITUAL EL TRANSITO DE TURISTAS EXTRAJEROS ES NECESARIO QUE SE COLOQUEN CARTELES DE RIESGOS TRADUCIDOS A LOS DISTINTOS IDIOMAS



Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

D. José Luis Sánchez Figueras

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

D. Fernando Rosillo Casimiro

Ingeniero Industrial

Las Palmas de GC, a noviembre de 2.020

ANEXO I: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA

El Contratista se encargará de controlar las personas y vehículos que accedan a la obra, cumpliendo con las medidas relacionadas a continuación.

El control de acceso de **personas** a la obra reunirá los siguientes requisitos:

- La obra estará vallada o delimitada, según proceda, en todo su perímetro, existiendo una persona designada que será responsable del control del acceso a la misma, además de colocar la señalización correspondiente.

- Previo al acceso de personal nuevo a la obra, sea de la Contrata o sea de las Subcontratas, la persona responsable del control de acceso conocerá este hecho, disponiendo de un listado con el nombre y DNI de estas personas.

- Previo al acceso de personal nuevo a la obra, sea de la Contrata o sea de las Subcontratas, se habrá comprobado por el Contratista que cumplen con todos los requisitos que exigen la Ley 31/95 y los R.D. 39/97 y 1627/97:

- Contrato laboral y alta en la Seguridad Social.
- Reconocimiento médico (apto).
- Formación e información en materia preventiva según funciones.
- Recepción de EPI´s necesarios para sus funciones.
- Autorización uso de maquinaria según sus funciones.
- Conocimiento del PSS y los riesgos a los que estará sometido.

El control de acceso de **vehículos y maquinaria** a la obra reunirá los siguientes requisitos:

- Los vehículos autorizados tendrán la documentación que se les exige para circular por la vía pública en regla, habiendo pasado las Inspecciones Técnicas correspondientes.

- Respetarán la señalización existente en el interior del recinto de la obra.

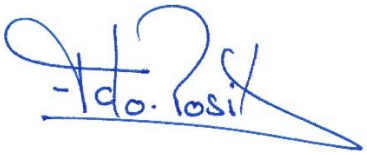
- La maquinaria estará en buen estado, dispondrá de marcado CE o puesta en conformidad, habrá sido revisada por quien corresponda antes de comenzar a usarla y dispondrá de manual de manejo y mantenimiento.

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

D. José Luis Sánchez Figueras — Ingeniero Técnico de Obras Públicas

D. Fernando Rosillo Casimiro — Ingeniero Industrial





Las Palmas de GC, a noviembre 2.020

ANEXO II: NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LAS VISITAS

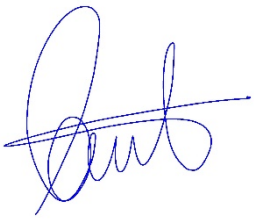
A continuación se relacionan las normas de seguridad de obligado cumplimiento para los técnicos de las Direcciones Facultativas, Vigilantes de Obra, Asistencias Técnicas y Control de Calidad, así como visitas ajenas a la obra que accedan al interior de la misma.

- Tener presente que se accede a una obra con actividad, por lo que debe seguirse en todo momento las indicaciones que haga el personal responsable de la misma.
- Será obligatorio el empleo de equipos de protección individual siempre que se transite las zonas de trabajo (cascos, botas y chaleco reflectante).
- Todas las visitas serán guiadas por un responsable de la obra.
- En función del avance de la obra, se deberá coordinar junto con la empresa principal y resto de empresas de la obra los accesos y vías más seguros, para informar de ello a los visitantes.
- En las casetas de obra deben estar expuestos los teléfonos de emergencia de los hospitales más cercanos. Igualmente se tendrá a disposición un extintor polivalente así como un botiquín de primeros auxilios. Todo ello se comunicará a las visitas para su conocimiento.
- No se debe aparcar el vehículo privado en cualquier sitio de la obra, debiéndose aparcar en los sitios dispuestos para ello.
- Si el agua corriente de obra no es potable se comunicará a las visitas.

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

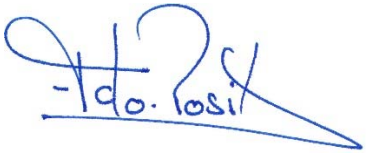
D. José Luis Sánchez Figueras

Ingeniero Técnico de Obras Públicas



D. Fernando Rosillo Casimiro

Ingeniero Industrial



Las Palmas de GC, a noviembre 2.020

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº7.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº8.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

ÍNDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA..... 3

1.1.- INTRODUCCIÓN..... 3

1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS. 3

1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS..... 6

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 9

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA. 9

3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS..... 9

3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.....10

3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.....10

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....10

4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.....10

4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.....11

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS 12

5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS. 12

5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS.....12

5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. 12

5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES) 13

5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS. 13

5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA. 13

5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS. 13

5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS..... 13

5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS. 14

5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....14

5.1.2.- MAQUINARIA. 14

5.2.- RESPONSABILIDADES. 15

5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS. 15

5.2.2.- RESPONSABILIDADES. 15

5.3.- MEDICION Y ABONO 17

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 17

ANEJO Nº7.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

1.1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto denominado ***"PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA."***.

1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

- **RCDs de Nivel I (A1).-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- **RCDs de Nivel II (A2).-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. *Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.*

RCDs PELIGROSOS (A3).- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustacias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
A.3.	**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:

A.1.: RCDs Nivel I					
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad m3**
-	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad m3**
	1. Asfalto				
-	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Madera				
-	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	3. Metales				
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	41,45
-	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
	4. Papel				
-	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	5. Plástico				
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	33,33
	6. Vidrio				
-	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad m3**
	1. Arena Grava y otros áridos				
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustacias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07. (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Hormigón				
-	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
	4. Piedra				
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
A.3.	**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad m3**
	1. Basuras				
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,06
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito / Tratamiento		
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Tratamiento Fco-Qco		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Fco-Qco		
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Depósito Seguridad		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito Seguridad		
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito Seguridad		
	16 01 07	Filtros de aceite	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Tratamiento Fco-Qco		
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		
	15 01 10	Envases vacios de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		
	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento		

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en obra				
		Tn		V
Residuos totales de obra		**355,43**		**74,84**

A.1.: RCDs Nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de excavación)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,2 y 1,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación tomados directamente desde los datos de proyecto	Terreno no compensado en perfiles	**0,00**	1,80	**0,00**

A.2.: RCDs Nivel II (residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tipo de material residual	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,5 y 0,6)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	Firmes fresados o demolidos	0,00	2,40	0,00
2. Madera	Podas y talas, etc	0,00	0,60	0,00
3. Metales	Biondas, etc	325,38	7,85	41,45
4. Papel	Procedencias diversas	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	Procedencias diversas	30,00	0,90	33,33
6. Vidrio	Procedencias diversas	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación		**355,38**		**74,78**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos (arcilla, limo)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2. Hormigón	demoliciones	0,00	2,45	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	demoliciones	0,00	2,00	0,00
4. Piedra (%arena, grava,etc..)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
5. Residuos de demolición sin clasificar	demoliciones	0,00	1,80	0,00
TOTAL estimación		**0,00**		**0,00**

A.3.: RCDs Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	basuras generadas en obra	0,05	0,90	0,06
2. Potencialmente peligrosos y otros	basuras peligrosas y otras	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación		**0,05**		**0,06**

Cuadros de Datos

Tratamientos Previstos
Reciclado
Reciclado / Vertedero
Vertedero
Depósito Seguridad
Depósito / Tratamiento
Tratamiento Fco-Qco
Sin tratamiento esp.
Otros

Destinos previstos
Restauración / Vertedero
Planta de reciclaje RCD
Planta de reciclaje RSU
Gestor autorizado RNPs
Gestor autorizado RPs
Otros

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo.

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.

Tal como se establece en el **art. 5. 5.** y la **disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y

gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Para obras iniciadas **transcurridos dos años** desde la entrada en vigor del real decreto (**a partir de 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	0,000
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	325,380
Madera	0,000
Vidrio	0,000
Plástico	30,000
Papel y cartón	0,000

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

X	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos

	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS.

5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS.

5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES)

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA.

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS.

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

5.1.2.- MAQUINARIA.

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.

- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.

- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

5.2.- RESPONSABILIDADES.

5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

5.2.2.- RESPONSABILIDADES.

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

5.3.- MEDICION Y ABONO

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (355,60 €).

ANEXO 1.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS.

Presupuesto

Nat	Ud	Resumen	Comentario	Tn	€/tn	€
Partida	tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA		0,000	6,36	0,00
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA		0,000	2,50	0,00
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN		0,000	2,50	0,00
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS METALICOS		325,380	1,06	344,90
		Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)		0,000	7,42	0,00
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)		0,000	12,73	0,00
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de demolición, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN		0,000	12,73	0,00
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN		0,000	2,50	0,00
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS		0,000	2,50	0,00
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE MADERA		0,000	37,10	0,00
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE PAPEL		0,000	39,22	0,00
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO		30,000	113,42	3.402,60
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS DE VIDRIO		0,000	113,42	0,00
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS		0,050	61,48	3,07
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
Partida	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		0,000	432,48	0,00
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
			Total presupuesto de gestión de residuos		3.752,53	

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

Civil21 INGENIERIA

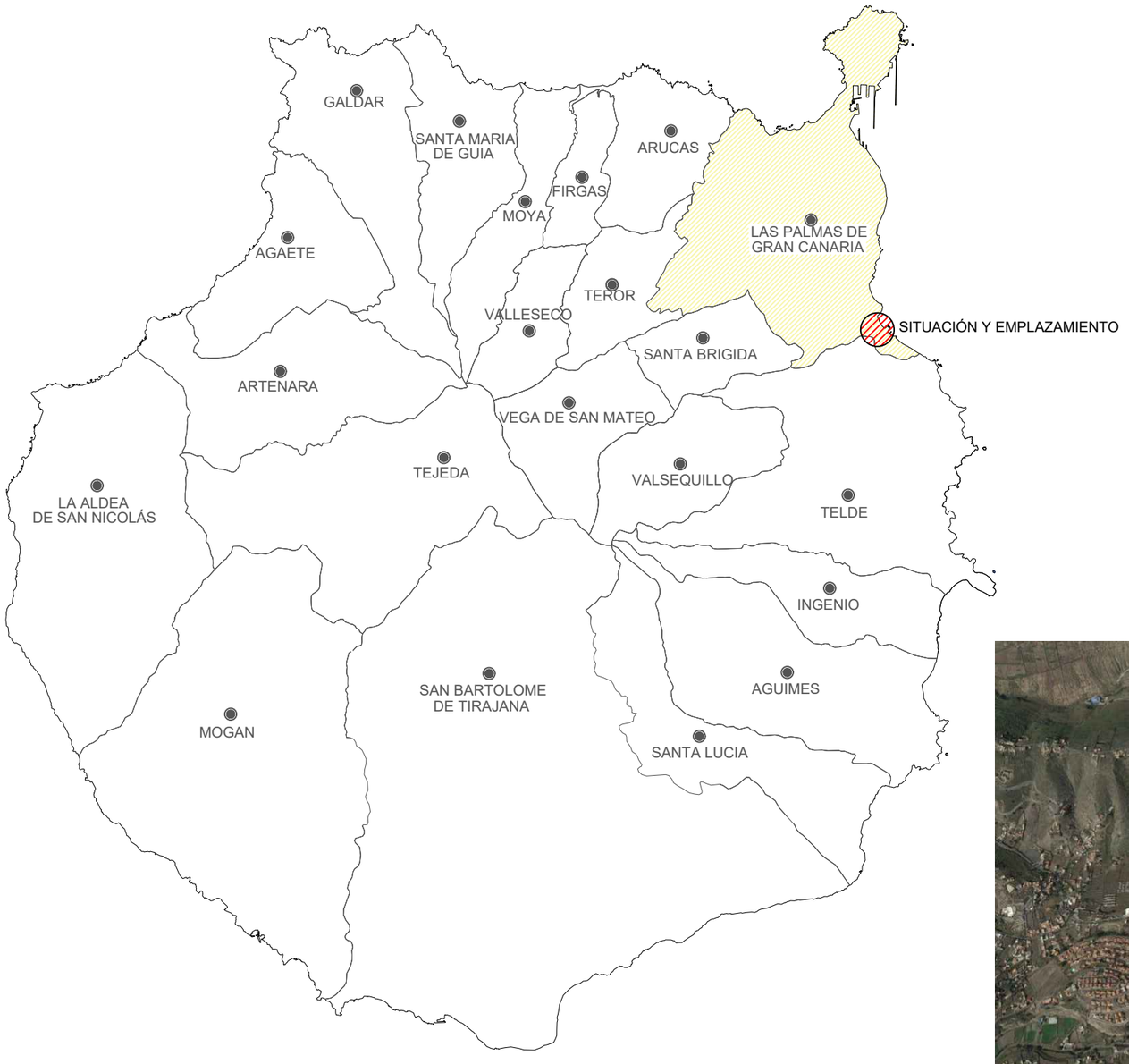
ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

2.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO





Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: S/E DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA NOVIEMBRE 2020 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.2.- ESTADO ACTUAL



Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERIA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
1/1.000 DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	2.2	ESTADO ACTUAL	DICIEMBRE 2020 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

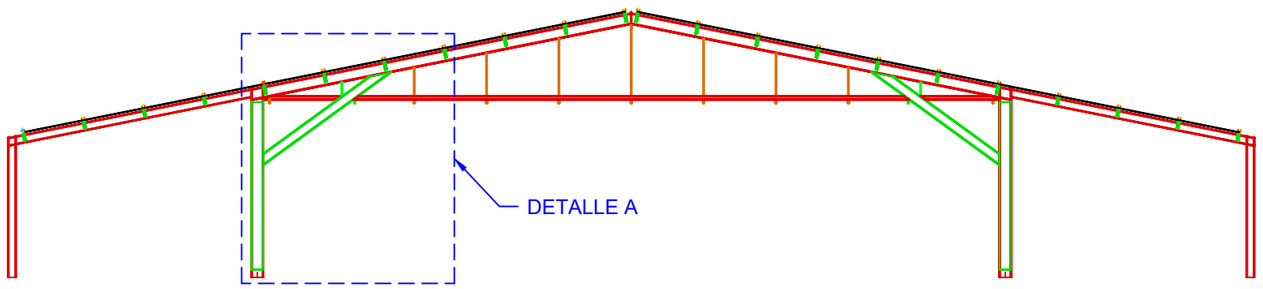
2.3.- REFUERZO DE ESTRUCTURAS

Cabildo de Gran Canaria

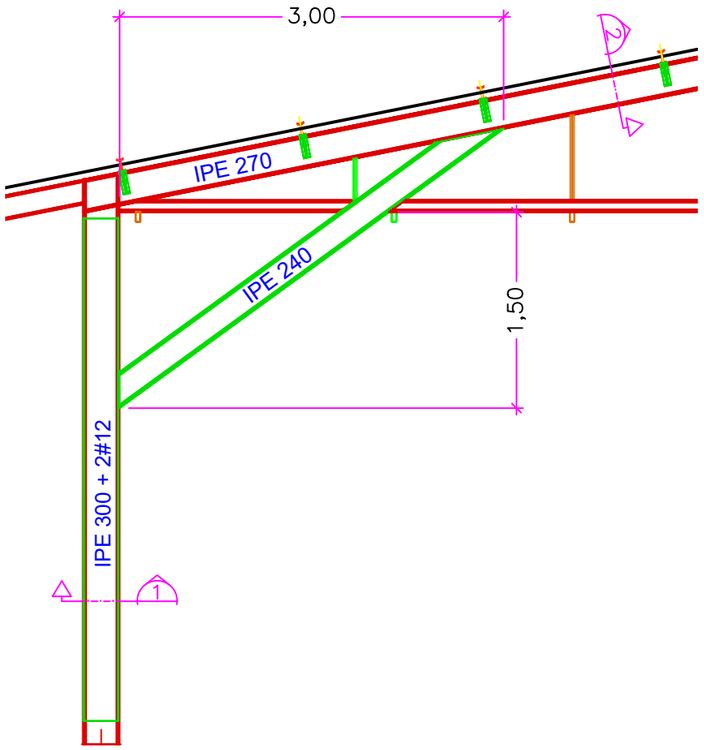
2.3.1.- NAVE DE AVES Y CONEJOS

Civil21 INGENIERIA

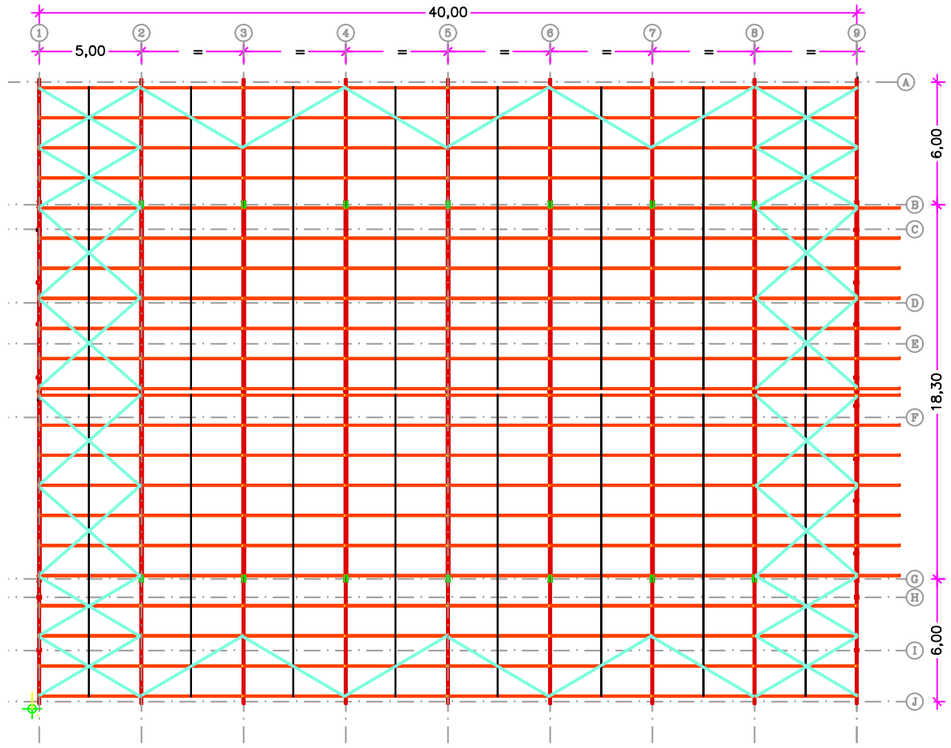
ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



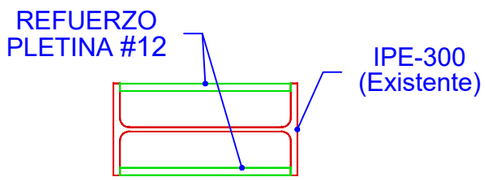
PÓRTICOS 2 3 4 5 6 7 8
ESCALA 1/150



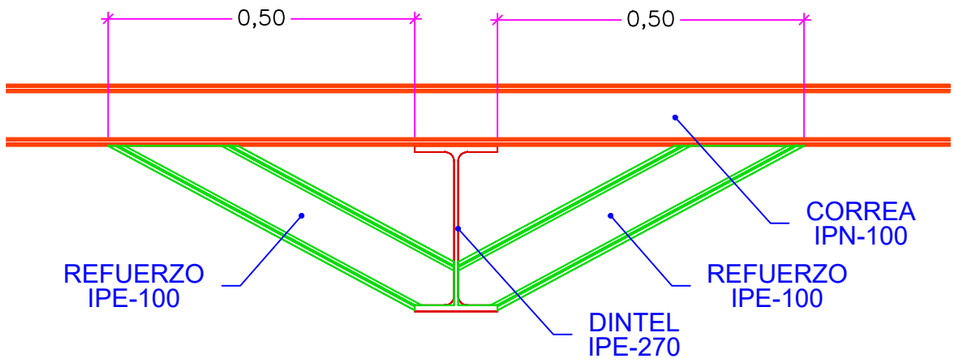
DETALLE A
ESCALA 1/50



PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1/300



SECCIÓN 1
ESCALA 1/10



SECCIÓN 2
ESCALA 1/10

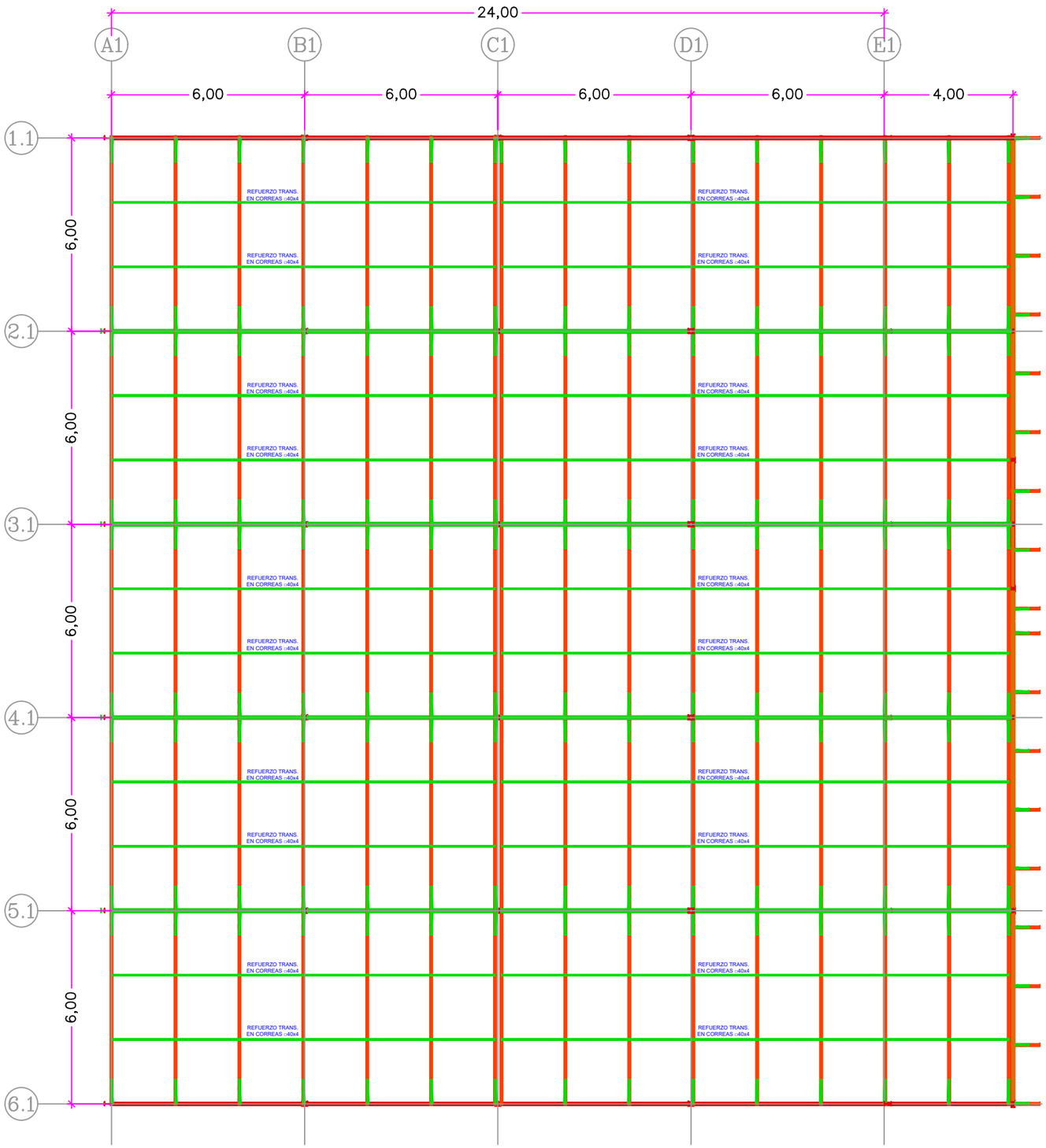
Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675 — FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: VARIAS, DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.3.1	DESIGNACIÓN: NAVE DE AVES Y CONEJOS	FECHA NOVIEMBRE 2020 — HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

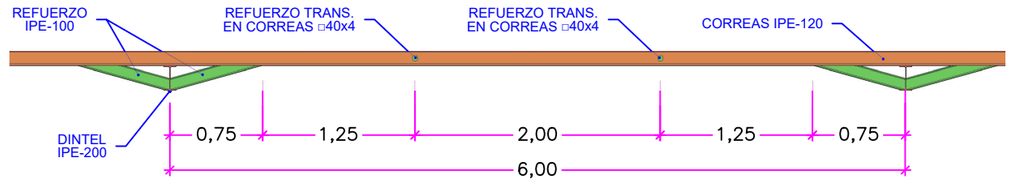
2.3.2.- NAVE DE MATADERO GENERAL 1

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

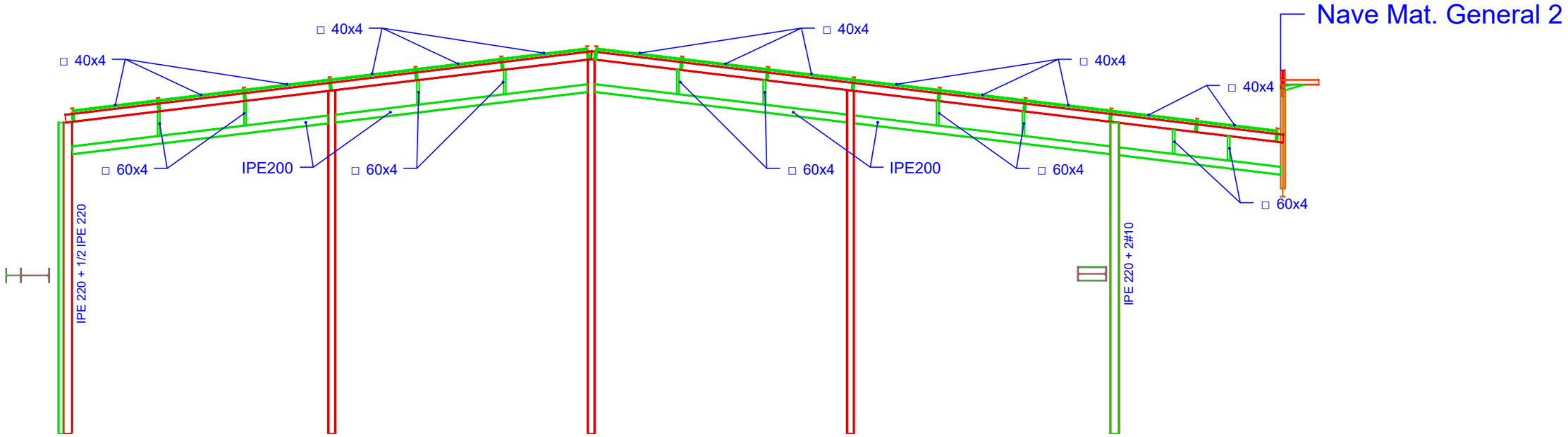


PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1/150

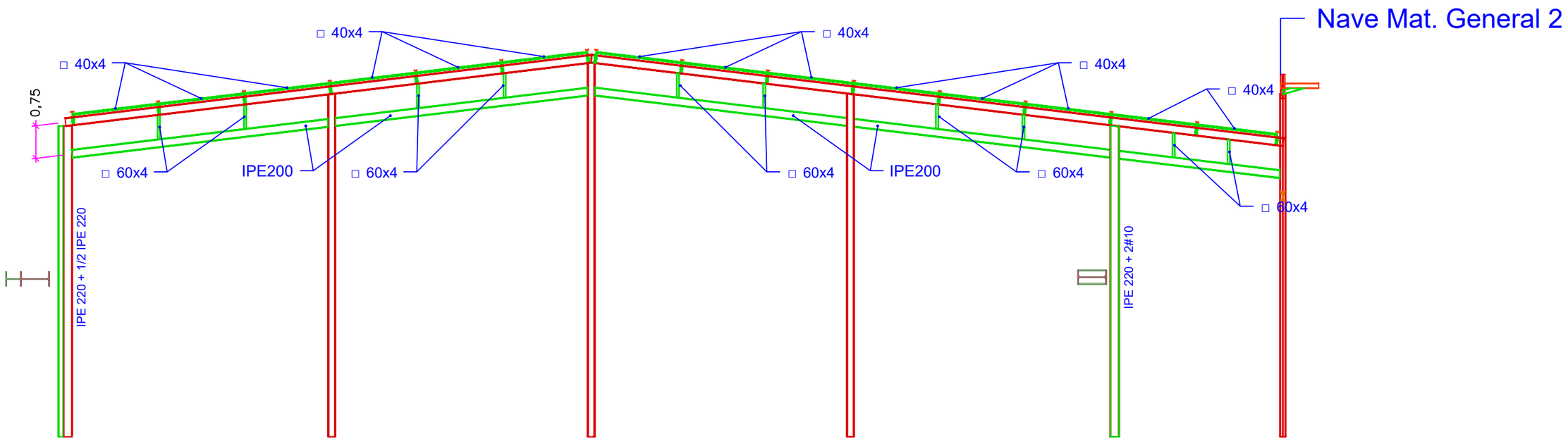


DETALLE REFUERZO EN CORREAS
ESCALA 1/50

Cabildo de Gran Canaria	JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675	AUTORES DEL PROYECTO: Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: VARIAS DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.3.2	DESIGNACIÓN: NAVE MATADERO GENERAL 1	FECHA NOVIEMBRE 2020 HOJA 1 DE 2



PÓRTICOS 2.1 3.1 4.1
ESCALA 1/100



PÓRTICO 5.1
ESCALA 1/100

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675; FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: VARIAS (DIN A-3 ORIGINALES)	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.3.2	DESIGNACIÓN: NAVE MATADERO GENERAL 1	FECHA NOVIEMBRE 2020
							HOJA 2 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

2.3.3.- NAVE DE MATADERO GENERAL 2

Civil21 INGENIERIA

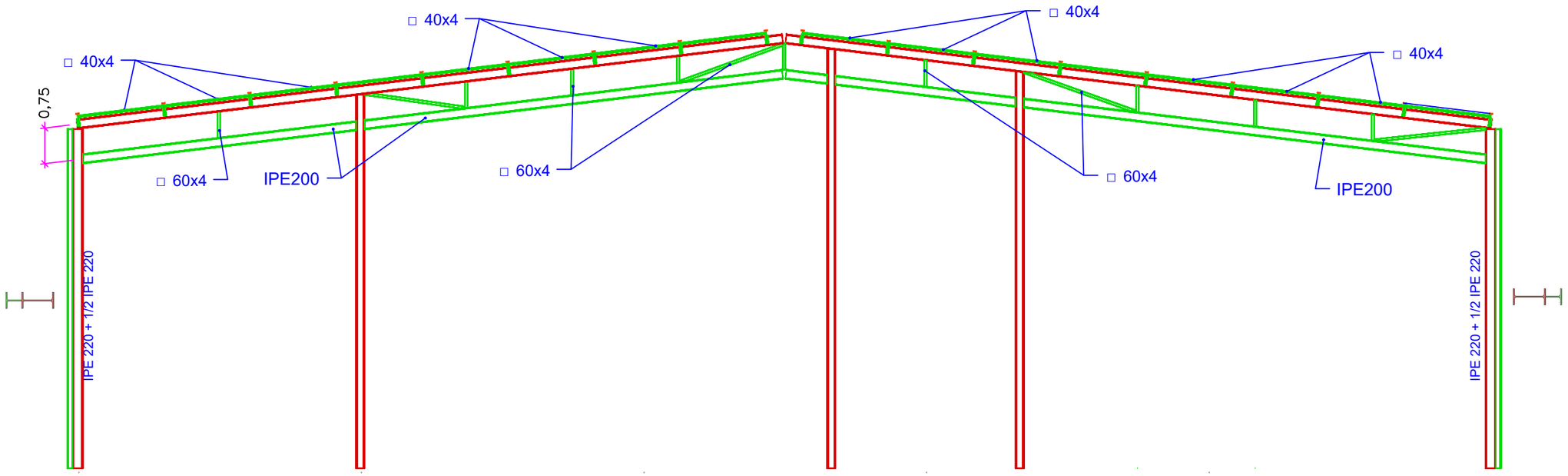
ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



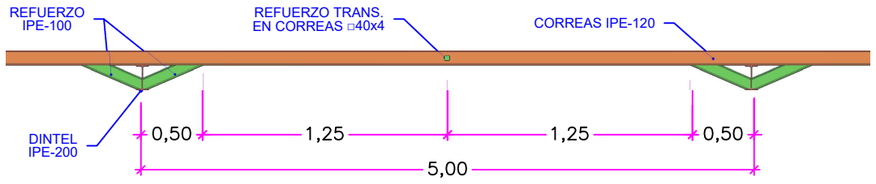
PLANTA CUBIERTA

ESCALA 1/150

Cabildo de Gran Canaria	JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675	AUTORES DEL PROYECTO:	Civil21 INGENIERÍA	FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: VARIAS DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA
PLANO Nº 2.3.3	DESIGNACIÓN: NAVE MATADERO GENERAL 2	FECHA NOVIEMBRE 2020 HOJA 1 DE 2						



PÓRTICOS B C D F G H
ESCALA 1/100



DETALLE REFUERZO EN CORREAS
ESCALA 1/50

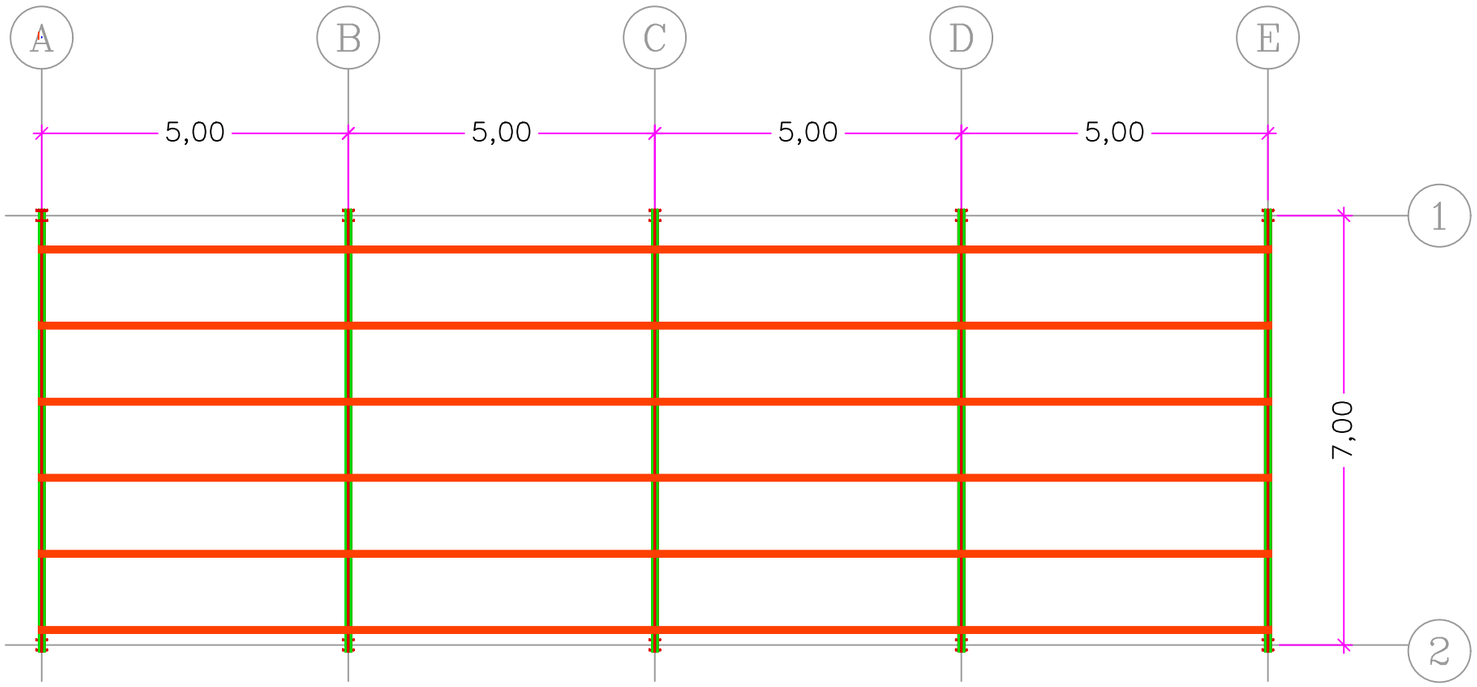
Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675; FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: VARIAS, DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.3.2	DESIGNACIÓN: NAVE MATADERO GENERAL 1	FECHA NOVIEMBRE 2020; HOJA 2 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

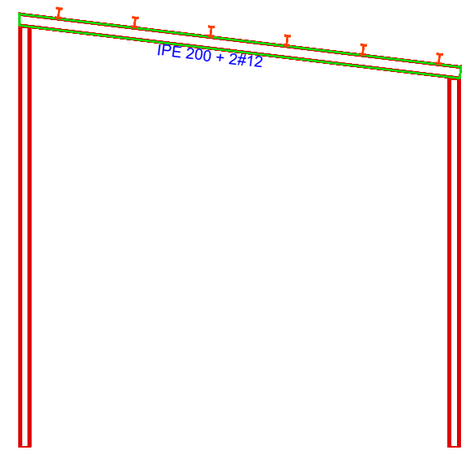
2.3.4.- NAVE TALLER

Civil21 INGENIERIA

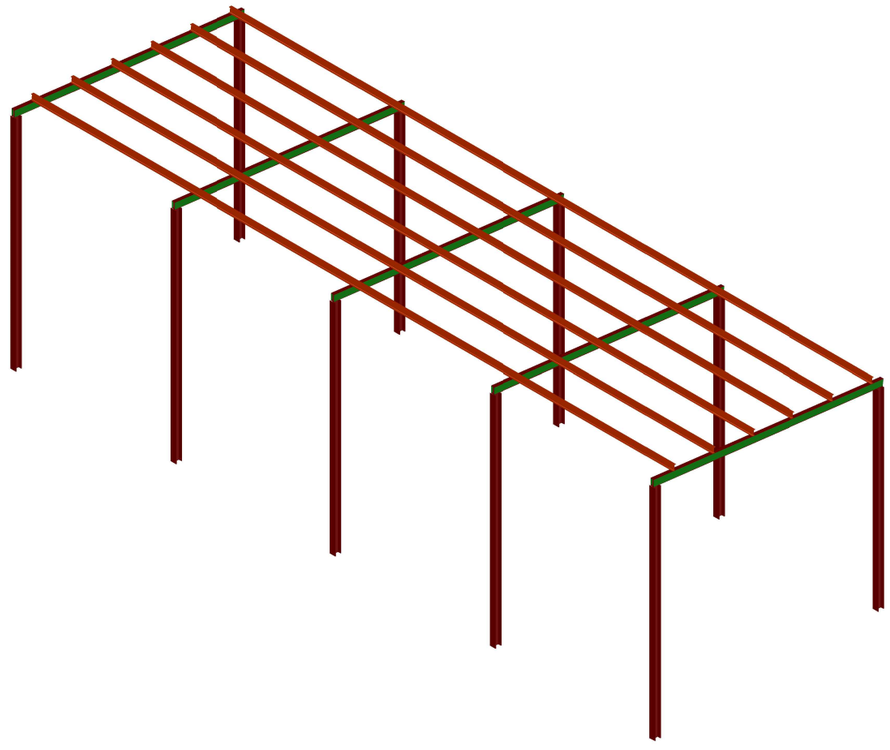
ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1/100



PÓRTICOS A B C D E
ESCALA 1/100



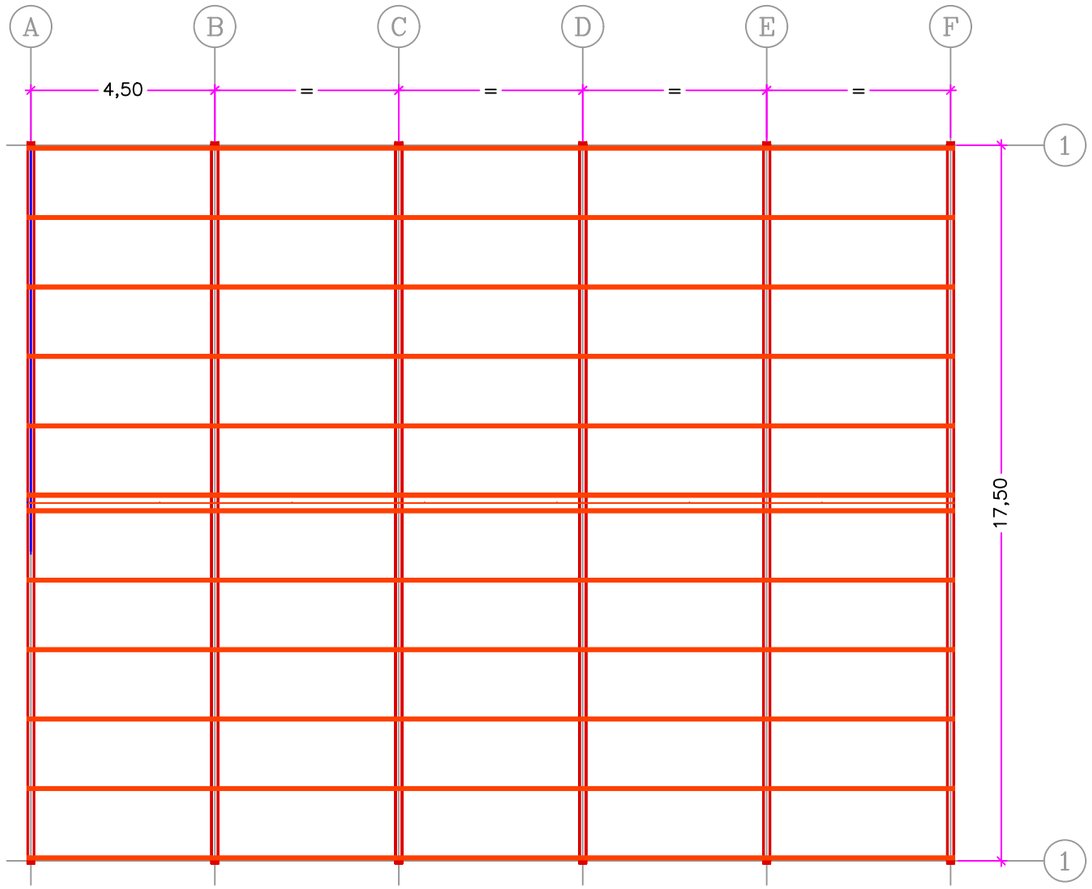
Cabildo de Gran Canaria	JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 AUTORES DEL PROYECTO: FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: VARIAS DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.3.4	DESIGNACIÓN: NAVE TALLER	FECHA NOVIEMBRE 2020 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

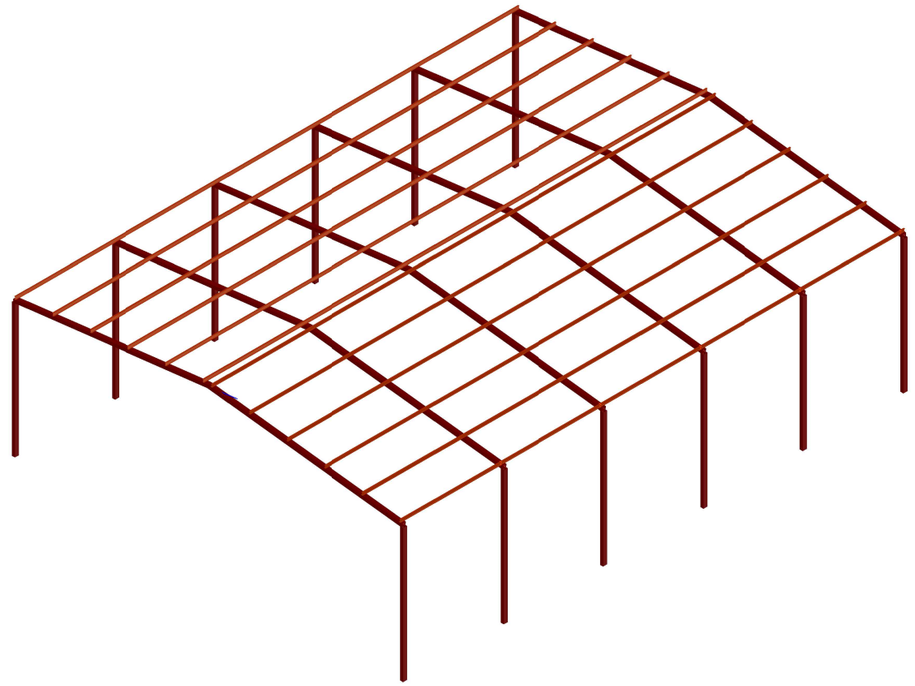
2.3.5.- NAVE PAÑOL

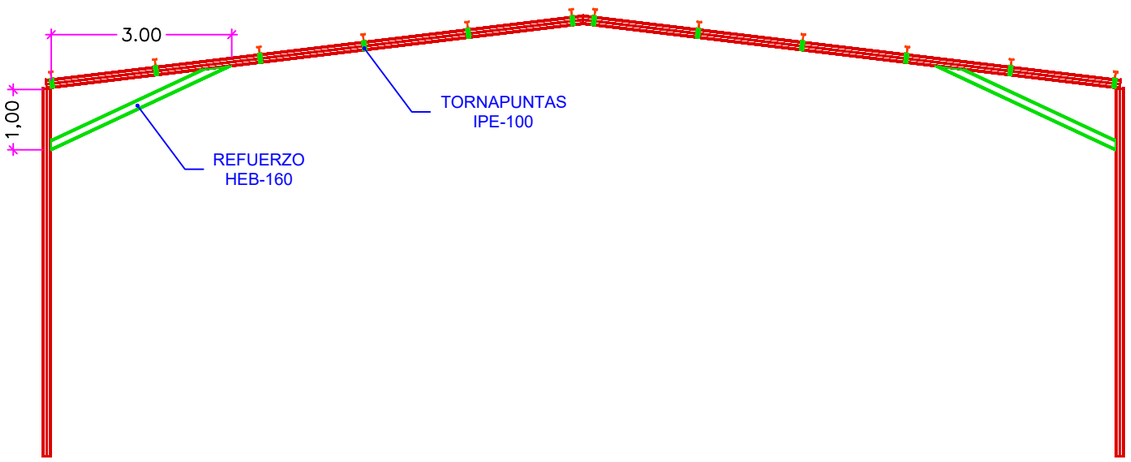
Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

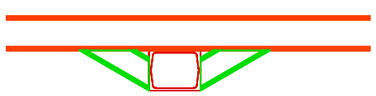


PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1/150





PÓRTICOS B C D E
ESCALA 1/100



DETALLE TORNAPUNTAS
ESCALA S/E

Cabildo de Gran Canaria	JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675	AUTORES DEL PROYECTO:	FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: VARIAS DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA Y CAMBIO DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.3.5	DESIGNACIÓN: NAVE PAÑOL	FECHA NOVIEMBRE 2020 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.4.- CUBIERTAS

Cabildo de Gran Canaria

2.4.1- PLANTA DE CUBIERTAS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ZONA TÉCNICA
S=456 m²

NAVE DE AVES
Y CONEJOS
S=1.200 m²

TALLER / ALMACÉN
S=154 m²

MAT. GRAL-1
S=840 m²

MAT. GRAL-2
S=1.200 m²

CUADRAS
S=914 m²

LEYENDA

CUBIERTAS

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 — Civil21 INGENIERÍA — FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2120 — ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: 1/1.000 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.4.1	DESIGNACIÓN: PLANTA DE CUBIERTAS	FECHA DICIEMBRE 2020 — HOJA 1 DE 1

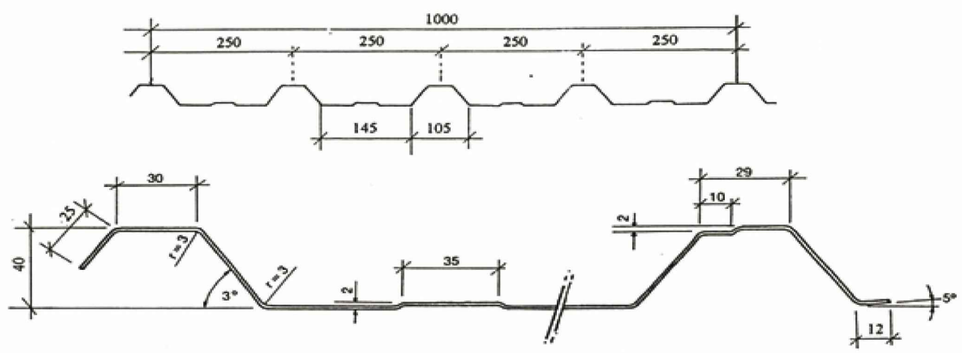
Cabildo de Gran Canaria

2.4.- DETALLES DE CUBIERTAS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Diseño del perfil y cotas



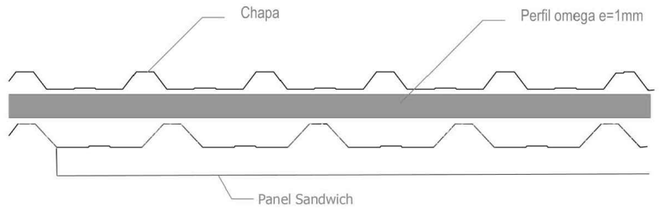
Características del material

Tipo de acero: DX51D Norma Une-En-10.142
Recubrimiento galvanizado: En proceso Sendzimir, con recubrimiento hasta 275 gr/m2 de Zinc (según norma 10327).
Recubrimiento Aluzinc (Al-Zn): Recubrimiento metalico obtenido mediante inmersion en caliente a base de 55% de aluminio , zinc (43,5%) y silicio (1,5%) (según norma 10215)
Recubrimiento Poliéster. Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura tipo silicona-poliester de 20 micras (según norma 10169)
Recubrimiento PVDF (PVD2). Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura a base de fluoruro de polivinilo de 25 micras.
Recubrimiento Plastisol 200 micras. Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior resina termoplástico a base de cloruro de polivinilo de 200 micras.
Colorcoat Prisma®. Ofrece unas prestaciones y una retención del brillo superiores, con un efecto de color y destello más profundos en comparación con los PVDF. Sustrato Galvalloy™ (S 220 GD + ZA 265) optimizado con un revestimiento metálico compuesto de un 95 % de zinc y un 5% de aluminio acorde con la EN 10326 y EN 10327 para garantizar una resistencia a la corrosión y una protección a los bordes definitivas.
Colorcoat HPS 200 Ultra®. Los ensayos han demostrado que reduce significativamente los efectos de la corrosión y la exfoliación de los bordes en comparación con los productos de plastisol. Sustrato Galvalloy™ (S 220 GD + ZA 265) optimizado con un revestimiento metálico compuesto de un 95 % de zinc y un 5% de aluminio acorde con la EN 10326 y EN 10327 para garantizar una resistencia a la corrosión y una protección a los bordes definitivas.

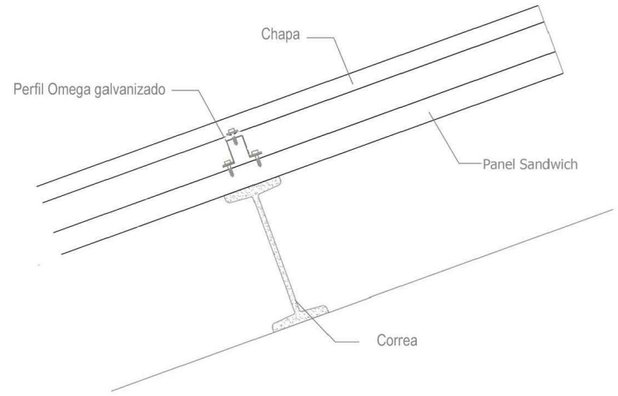


NOTA

LA INSTALACIÓN DE LA NUEVA CUBIERTA SE REALIZARÁ SOBRE LA EXISTENTE, UTILIZANDO LOS MISMOS APOYOS (VIGAS Y CORREAS) QUE EL PROYECTO ORIGINAL



Composición



Sección de cubierta

Características físicas

Espesor acero: 0.5-0.8 mm.
Ancho total: 1.100 mm.
Ancho útil: 1.000 mm.
Longitud mínima: 100 mm.
Longitud máxima: Permitido según transporte

Características mecánicas

Datos técnicos

Espesor mm.	P (Kp/m2)	Posición A			Posición B		
		I (cm4)	W (cm3)	Mt (km x m)	I (cm4)	W (cm3)	Mt (km x m)
0,5	4.91	12.18	4.31	68.96	14.47	4.92	78.72
0,6	5.89	14.62	5.16	82.56	15.52	5.38	86.08
0,7	6.87	17.06	6.01	96.16	17.69	6.22	99.52
0,8	7.85	19.51	6.86	109.76	19.75	7.03	112.48

Cargas

3 apoyos (Tramo continuo)

Espesor mm.	Posición A				Posición B			
	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	2,5
0,5	551	245	138	88	630	280	158	101
0,6	661	294	165	106	689	307	172	111
0,7	770	342	192	123	796	354	198	127
0,8	878	390	220	140	900	400	225	143

SOBRECARGA ADMISIBLE (UNIFORMEMENTE REPARTIDA) EN kg/M2 f= 1600 KG/CM2, flecha <L / 200

4 apoyos (Tramo continuo)

Espesor mm.	Posición A				Posición B			
	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	2,5
0,5	689	306	113	110	788	350	198	126
0,6	826	368	206	133	862	384	215	139
0,7	963	428	240	154	996	442	248	159
0,8	1090	489	274	176	1125	501	281	180

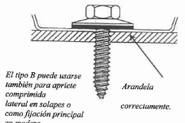
SOBRECARGA ADMISIBLE (UNIFORMEMENTE REPARTIDA) EN kg/M2 f= 1600 KG/CM2, flecha <L / 200

TORNILLOS ROSCACHAPA EN ACERO INOXIDABLE DIN 6928 C-F

- **Gama 19 a 260 mm. de longitud**
  Tipos: A AB y BZ
- **Tornillos recubiertos de Cadmio, lo que mejora el aspecto y la lubricación.**

La gama de tornillos Autorroscantes de acero inoxidable, proporciona el mejor sistema de calidad disponible para la industria de cubiertas y revestimientos. Fabricados en acero inoxidable 304, los tornillos pueden utilizarse con chapas perfiladas de aluminio o acero, o en situaciones en que el medio ambiente agresivo pueda ocasionar riesgos graves de corrosión.
La serie comprende tornillos autorroscantes de 6,3 mm. de diámetro ensamblados con arandelas de neopreno unidas con aluminio o acero. El espesor estándar del neopreno es de 2,8 mm., con objeto de conseguir las mejores condiciones de estanqueidad.

TIPO A Y AB
Para apriete en espesores finos de hasta 3,2 mm.



El tipo B puede usarse también para apriete comprimido lateral en solapes o como fijación principal en madera.

TIPO BZ
Para apriete en acero estructural de mas de 3,2 mm. de espesor.

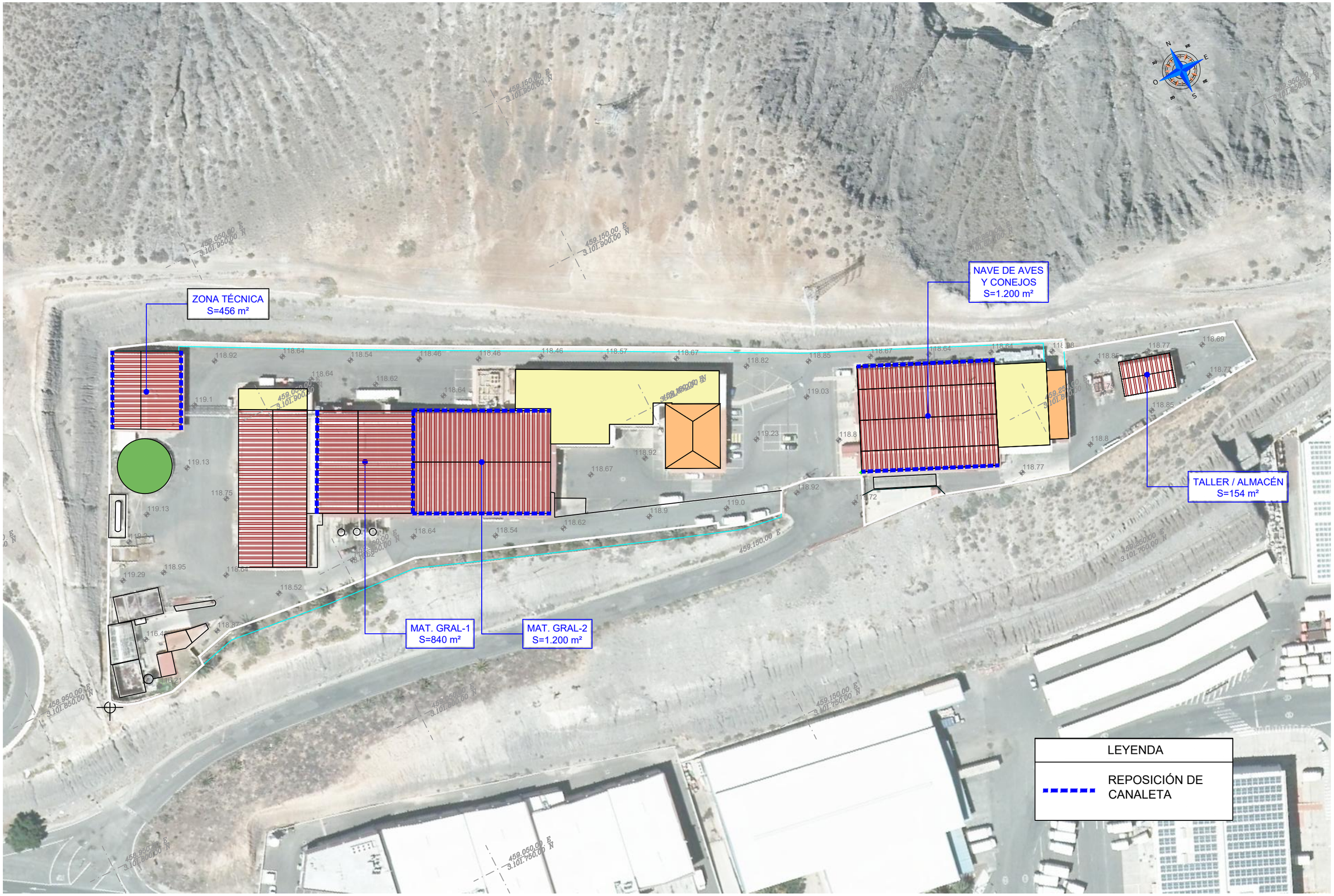
Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675 — Civil21 INGENIERÍA — FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2120 — ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: 1/1.000 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.4.2	DESIGNACIÓN: DETALLES DE CUBIERTAS	FECHA DICIEMBRE 2020 — HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.5- DRENAJE

Cabildo de Gran Canaria

2.5.1- PLANTA



Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675 — Civil21 INGENIERÍA — FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2120 — ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: 1/1.000 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL PARA LA INSTALACIÓN DE FOTOVOLTAICA E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 2.5	DESIGNACIÓN: PLANTA DE DRENAJE	FECHA DICIEMBRE 2020	HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.- OBJETO 1
2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 2
4.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDADES DE LOS MATERIALES QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA METÁLICA 3
4.1.- COMPONENTES GENÉRICOS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA 4
4.2.- TIPOS DE ACEROS (SEGÚN UNE EN 10027-1) Y SUS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SEGÚN UNE EN 10025, CTE-DB-SE-A Y UNE-EN 10210-1:1994 5
4.3.- ACEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN 7
4.4.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, DE ACERO NO ALEADO, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS EN GENERAL 11
4.5.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS. ACEROS SOLDABLES Y DE GRANO FINO SUMINISTRADOS EN ESTADO NORMALIZADO O LAMINADO DE NORMALIZACIÓN 16
4.6.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS. ACEROS SOLDABLES Y DE GRANO FINO CON LAMINACIÓN TERMOMECÁNICA 19
4.7.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS. ACEROS CON RESISTENCIA MEJORADA A LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA (AUTOPATINABLES) 20
4.8.- ACEROS CON RESISTENCIA MEJORADA A LA DEFORMACIÓN EN LA DIRECCIÓN PERPENDICULAR A LA SUPERFICIE DEL PRODUCTO 23
4.9.- ACEROS TEMPLADOS Y REVENIDOS 24
4.10.- ACEROS CONFORMADOS EN FRÍO 25
4.11.- PERFILES Y CHAPAS 27
4.12.- PRODUCTOS HUECOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, ACABADOS EN CALIENTE, DE ACERO NO ALEADO Y DE GRANO FINO 27
4.13.- PRODUCTOS HUECOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONFORMADOS EN FRÍO, DE ACERO NO ALEADO Y DE GRANO FINO 31
4.14.- PERFILES DE ACERO CONFORMADOS EN FRÍO Y PERFILADOS 31
4.15.- PRODUCTOS PLANOS DE ACERO RECUBIERTOS EN CONTINUO DE MATERIAS ORGÁNICAS (PRELACADOS) 33

4.16.- PERFILES Y CHAPAS NO NORMALIZADOS 34
4.17.- UNIONES 35
4.17.1.- TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS, TUERCAS Y ARANDELAS 36
4.17.1.1.- TIPOS ESPECIALES DE TORNILLOS 37
4.17.2.- PASADORES 37
4.17.3.- MATERIALES DE APORTACIÓN: ELECTRODOS DE SOLDADURA 38
4.18.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES 39
4.18.1.- VIGAS 39
4.18.1.1.- VIGAS DE ALMA LLENA 40
4.18.1.2.- VIGAS DE ALMA ALIGERADA 40
4.18.2.- ENTRAMADOS 40
4.18.3.- FORJADOS 40
4.18.4.- SOPORTES 40
4.18.4.1.- SOPORTES DE SECCIÓN CONSTANTE 41
4.18.4.2.- TIPOS DE SECCIONES 41
4.18.4.3.- SOPORTES DE SECCIÓN VARIABLE 41
4.18.4.4.- SOPORTES DE SECCIÓN COMPUESTA 42
4.19.- ELEMENTOS COMPUESTOS 42
4.20.- ESTRUCTURAS TRIANGULADAS 42
4.20.1.- Tipos de estructuras trianguladas 42
5.- CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA 43
5.1.- CONDICIONES GENERALES 43
5.2.- RECONOCIMIENTOS, ENSAYOS Y PRUEBAS 43
5.3.- CONTROLES DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES Y CONDICIONES DE SUMINISTRO 44
5.3.1.- ACERO LAMINADO 44
5.3.2.- ACERO MOLDEADO 44
5.3.3.- PRODUCTOS LAMINADOS 45
5.3.4.- TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS 45
5.3.5.- TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA 45
5.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN 46
5.4.1.- OPERACIONES PREVIAS 46
5.4.2.- MONTAJE EN TALLER 48
5.4.2.1.- MONTADO EN BLANCO EN EL TALLER 53
5.4.3.- MONTAJE EN OBRA 57
5.4.3.1.- CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO 57
5.4.3.2.- PROGRAMA DE MONTAJE 58

5.4.3.3.- SOPORTES 59
5.4.4.- ALINEACIONES 60
5.4.5.- UNIONES Y EMPALMES 60
5.4.5.1.- SOLDEO 61
5.4.5.2.- UNIONES ATORNILLADAS 68
5.4.5.3.- FIJACIONES ESPECIALES 72
5.4.6.- UTILIZACIÓN DE TIPOS ESPECIALES DE TORNILLOS 73
5.4.7.- TOLERANCIAS ADMISIBLES 74
5.4.8.- ACABADOS, PROTECCIONES, TRATAMIENTOS Y DURABILIDAD 74
5.5.- EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 77
5.5.1.- JÁCENAS 77
5.5.2.- PILARES 78
5.5.3.- CERCHAS Y VIGAS TRIANGULARES 79
5.5.4.- CORREAS 79
6.- PRUEBAS, ENSAYOS, INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS 81
6.1.- CRITERIOS GENERALES DEL CONTROL DE CALIDAD 81
6.2.- VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DE LA ESTRUCTURA 82
6.2.1.- PRUEBAS 82
6.3.- CONTROLES 83
6.4.- ENSAYOS Y SUPERVISIÓN DE UNIONES SOLDADAS (A TOPE Y DE ÁNGULO) 84
6.4.1.- PLAN DE CONTROL DE LAS SOLDADURAS 89
6.5.- INSPECCIONES DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS 90
6.6.- CONTROLES DE CALIDAD DE LA OBRA 91
6.6.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES 91
6.6.1.1.- SOBRE EL ACERO 91
6.6.1.2.- CONTROL Y ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LOS PERFILES LAMINADOS 92
6.6.1.3.- CONTROL Y ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LOS PERFILES AGUJEREADOS O VACÍOS. 92
6.6.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN 93
6.6.2.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TALLER 93
6.6.2.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN 95
6.6.3.- CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE 96
6.6.3.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE MONTAJE 96
6.6.3.2.- CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE 97

6.7.- MANTENIMIENTO 97
6.8.- INSPECCIONES POR LABORATORIOS Y ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD 97
7.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA 98
7.1.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO 98
7.1.1.- CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES 99
8.- CONDICIONES DE USO, DE MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS 101
9.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA 104
9.1.- CONDICIONES GENERALES A SATISFACER POR EL CONTRATISTA 104
9.2.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 104
9.3.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 106
9.4.- REPLANTEO 107
9.5.- PUESTA EN OBRA. PRESCRIPCIONES GENERALES. 108
9.6.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA 109
9.7.- OTRAS UNIDADES 109
9.7.1.- Demoliciones. 109
9.7.2.- Excavación en zanjas y pozos. 109
9.7.2.1.- Definición. 109
9.7.2.2.- Clasificación de las excavaciones. 110
9.7.2.3.- Medición y abono. 110
9.7.3.- Cubiertas 110
9.7.3.1.- Características del material. 110
9.7.4.- Tornillería y anclajes. 113
9.7.5.- Canaletas de drenaje en cubierta. 114
9.7.6.- Pasivante Codesol o similiar. 115
9.7.7.- Pintura poliuretano 1 componente. 115
9.7.8.- Pintura poliuretano 2 componentes. 116
9.7.9.- Reposición de Servicios Afectados. 117
9.7.9.1.- Reposición de conducciones de agua. 117
9.7.9.2.- Tuberias 117
9.7.9.3.- Ventosas 122
9.7.9.4.- Conexiones. 123
9.7.9.5.- Piezas especiales y otros elementos. 124
9.7.9.6.- Arquetas 124
9.7.10.- Reposición de colectores de Saneamiento 125
9.7.10.1.- Colectores de hormigón 125

9.7.10.2.- Pozos de registro..... 125

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución y montaje de la estructura metálica, así como definir las características y calidad de los materiales a emplear con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social, la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de las estructuras metálicas por parte de los usuarios, haciéndose necesario que dichas instalaciones se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de su funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la estructura y de la edificación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa Contratista y las posibles subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en el montaje de la estructura metálica, incluida en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación y específicamente en lo recogido en el documento CTE-DB-SE-A de Seguridad Estructural del Acero.

Se excluyen del campo de aplicación las estructuras realizadas con aceros especiales tales como los aceros de alto límite elástico, superior a 460 N/mm2, salvo en elementos de unión (tornillos, bulones, etc.), y los aceros provenientes de aleaciones especiales como el acero inoxidable; los elementos estructurales mixtos de acero estructural y hormigón y, en general, las estructuras mixtas de acero y otro material de distinta naturaleza, con función resistente; y los elementos estructurales de hormigón que forman parte de una estructura metálica de acero, como por ejemplo, forjados, núcleos y muros. Dichos elementos deberán ser dimensionados y comprobados de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre (BOE de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

REAL DECRETO 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial. B.O.E. Nº 100 publicado el 26/4/1997.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). B.O.E.: 22 de agosto de 2008

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo por el Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), según B.O.E.: 28 de Marzo de 2006. (Documento Básico - Seguridad Estructural - Acero).

Pliego de Condiciones Generales de la Dirección General de Arquitectura

Ordenanzas municipales del municipio correspondiente.

Salvo que se trate de Condiciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDADES DE LOS MATERIALES QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA METÁLICA

En general se considerarán válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deberán satisfacer los materiales que aparecen en el presente Pliego de Condiciones y normas de obligado cumplimiento que reglamenten la recepción, el transporte, la manipulación o el uso de los mismos en las obras de este proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente capítulo.

El Contratista propondrá al Ingeniero-Director de las obras, las fábricas, marcas de prefabricados, talleres y en general la procedencia de todos los materiales que se utilicen en las obras, para su aprobación si procede, suponiendo que la aceptación en principio de un material, no sea obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si cambiaran sus características primitivas. En ningún caso se procederá a la provisión y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Podrán rechazarse aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los correspondientes ensayos. La Propiedad podrá indicar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales rechazados. En caso de incumplimiento de esta se podrá proceder a retirarlos a cargo y riesgo del Contratista. El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Ingeniero-Director de las obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

Los materiales no especificados en el presente Pliego y que deban ser utilizados en la obra, serán de probada calidad, teniendo que presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero-Director, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, se podrán exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar. El Ingeniero-Director podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarias para la finalidad a la que deban ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado.

Definición:

Se define como estructura metálica (normalmente realizada en acero) a los elementos o conjuntos de elementos (normalmente de acero) ensamblados que forman la parte resistente y sustentante de una edificación, cuyos componentes genéricos podrán ser los señalados en el apartado correspondiente.

Forma y materiales:

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Ingeniero-Director de la obra.

4.1.- COMPONENTES GENÉRICOS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas en general:

Aceros soldables y de grano fino suministrados en estado normalizado o laminado de normalización.

Aceros soldables y de grano fino con laminación termomecánica.

Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.

Productos huecos para la construcción, acabados en caliente (UNE EN 10210) y conformados en frío (UNE EN 10219).

Productos huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino.

Productos huecos para la construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino

Perfiles abiertos para la construcción laminados en frío y perfilados (UNE EN 10162)

Productos planos de acero recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados), UNE EN 10169 y la norma UNE EN 10326.

Elementos de unión y anclaje:

- Anclajes de cimentación
- Piezas de amarre (pinzas)
- Soldadura - Electrodos de soldadura
- Tornillos ordinarios y calibrados
- Tornillos de alta resistencia

La estructura podrá estar formada por vigas metálicas, perfiles y cubierta.

Las vigas metálicas son barras que trabajan a flexión y frente a determinadas acciones sus fibras inferiores están sometidas a tracción, mientras que las superiores lo están a compresión.

Los perfiles laminados en forma de L ó T ó doble T, forman un conjunto de tipologías diferentes, de características adecuadas para responder a la flexión. Los perfiles alveolares o aligerados, conocidos también como vigas Boyd, se obtienen por mecanización de perfiles estándar y también se adecuan en forma óptima para trabajar a flexión.

Asimismo son parte integrante de la estructura metálica las denominadas vigas armadas mediante la unión de platabandas por soldaduras formando una barra en forma de L, obtenidas siempre por corte y soldadura realizados en taller. Del mismo modo, forman parte de las estructuras metálicas las vigas en celosía, para largas separaciones entre apoyos, siendo realmente un entramado, compuesto con barras (pilares y jácenas) de longitudes más pequeñas.

Para las distintas clases de acero a utilizar, electrodos de soldadura eléctrica por arco, chapas, perfiles laminados, roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, se tendrá en cuenta lo previsto en los siguientes apartados en cuanto a características, dimensiones, formas y tolerancias se refiere.

En el ámbito del presente proyecto sólo podrán utilizarse los productos de construcción (aceros, productos de acero, etc.) legalmente comercializados en países que sean miembros de la Unión Europea o bien que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre (modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

En aplicación de dichas disposiciones, los productos utilizados en el ámbito de este proyecto deberán estar en posesión del marcado "CE". Por ello, deberán disponer del correspondiente certificado de conformidad "CE", expedido por un organismo notificado, conforme con los términos establecidos en el Anejo ZA de las respectivas normas armonizadas UNE-EN que les sean de aplicación.

4.2.- TIPOS DE ACEROS (SEGÚN UNE EN 10027-1) Y SUS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SEGÚN UNE EN 10025, CTE-DB-SE-A Y UNE-EN 10210-1:1994

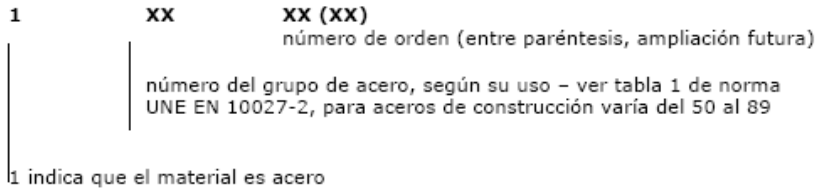
En función del contenido de carbono, los aceros se clasificación en:

- Acero no aleado, el contenido de carbono es inferior al 0,2%

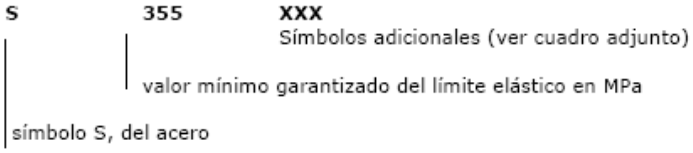
- Acero de baja aleación, contiene carbono en cantidad superior al 0,2% y una cantidad total de otros elementos no superior al 5%.

- Acero de alta aleación, contiene una cantidad total de otros elementos superior al 5%. En este grupo se encuentran los aceros inoxidables, que contienen un mínimo del 10,5% de cromo y un máximo del 1,2% de carbono.

La norma UNE EN 10027-1 establece las reglas para la designación simbólica de los aceros mediante símbolos numéricos y letras que expresan ciertas características básicas (mecánicas, químicas, físicas, de aplicación, etc.,) necesarias para establecer una designación abreviada de los aceros.



Por ejemplo, para el acero S 355 XXX donde,



Los símbolos adicionales se dividen en "grupo 1" y "grupo 2". Si los símbolos del grupo 1 son insuficientes para describir completamente el acero, se pueden añadir símbolos adicionales del grupo 2. Los símbolos del grupo 2 sólo deben utilizarse conjuntamente con los del grupo 1 y colocarse detrás de ellos.

<table>
<tr><th colspan="4">Símbolos adicionales para los aceros de construcción</th></tr>
<tr><th colspan="3">GRUPO 1</th><th>GRUPO 2</th></tr>
<tr><th colspan="3">Características de flexión por choque en Julios (J)</th><th rowspan="2">Temperatura de ensayo</th><td rowspan="3">C= Conformado especial en frío
D= Galvanización en caliente
E= Esmaltado
F= Forjado
H= Perfil hueco
L= Baja temperatura
M= Laminación termomecánica
N= Normalizado o laminado de normalización
P= Tablestacas
Q= Templado y revenido
S= Construcción naval
T= Tubos
W= Resistentes a la corrosión atmosférica</td></tr>
<tr><th>27J</th><th>40J</th><th>60J</th></tr>
<tr><td>JR</td><td>KR</td><td>LR</td><td>20</td></tr>
<tr><td>J0</td><td>K0</td><td>L0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>J2</td><td>K2</td><td>L2</td><td>-20</td></tr>
<tr><td>J3</td><td>K3</td><td>L3</td><td>-30</td></tr>
<tr><td>J4</td><td>K4</td><td>L4</td><td>-40</td></tr>
<tr><td>J5</td><td>K5</td><td>L5</td><td>-50</td></tr>
<tr><td>J6</td><td>K6</td><td>L6</td><td>-60</td></tr>
<tr><td colspan="3">A= Endurecimiento por precipitación
M= Laminación termomecánica
N= Normalizado o laminado de normalización
Q= Templado y revenido
G= Otras características

Nota: los símbolos A, M, N y Q se aplican a los aceros de grano fino</td><td></td></tr>
</table>

Designación	Espesor Nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy (ºC)
	Tensión de límite elástico fy(N/mm2)			Tensión de rotura fu (N/mm2)	
	T <= 16	16 < t <= 40	40 < t <= 63	3<= t <= 100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20
S450J0	450	430	410	550	0

El uso de los distintos grados del acero es el siguiente:

- Grado JR: aplicación en construcción ordinaria
- Grado J0: aplicación en construcción con altas exigencias de soldabilidad
- Grado J2: aplicación en construcción con especiales exigencias de resistencia, resiliencia y soldabilidad

Tabla de sucesivas denominaciones de los aceros según Normas.

UNE 36-080-64 MV 102 (1964)	UNE 36-080-73 (1973)	UNE 36-080-78 (1978)	UNE 36-080-85 (1985)	UNE 36-080-90 EN 10025 (1990) Eurocódigo 3	EN 10027-1 (1992) UNE EN 10025 (1994)	NBE EA 95 (1995)	Límite elástico de cálculo N/mm^2 (kg/cm^2)	Tensión de rotura de cálculo N/mm^2 (kg/cm^2)
A 37a A 37b A 37c A 37d -	A 37a A 37b A 37c A 37d -	- A 360-B A 360-C A 360-D -	- AE 235-B AE 235-C AE 235-D -	- Fe 360-B Fe 360-C Fe 360-D -	- S 235-JR S 235-JO S 235-J2G3 S 235 J2G4	A 37a A 37b A 37c A 37d -	235 (2400)	360 (3700)
A 42a A 42b A 42c A 42d	A 42a A 42b A 42c A 42d	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	A 42a A 42b A 42c A 42d	255 (2600)	410 (4200)
- - - - -	A 44a A 44b A 44c A 44d -	- A 430-B A 430-C A-430-D -	- AE 275-B AE 275-C AE 275-D -	- Fe 430-B Fe 430-C Fe 430-D1 Fe 430-D2	- S 275-JR S 275-JO S 275-J2G3 S 275-J2G4	- - - - -	275 (2800)	430 (4400)
- - A 52d - - -	A 52b A 52c A 52d - - -	A 510-B A-510-C A-510-D - - -	AE 355-B AE 355-C AE 355-D - AE 355-DD -	Fe 510-B Fe 510-C Fe 510-D1 Fe 510-D2 Fe 510-DD1 Fe 510-DD2	S 355-JR S 355-J0 S 355-J2G3 S 355-J2G4 S 355-K2G3 S 355-K2G4	A 52b A 52c A 52d - - -	355 (3600)	510 (5200)

4.3.- ACEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los aceros para la construcción se clasifican de acuerdo al proceso de fabricación y están regulados en las Euronormas:

- Productos de acero laminados en caliente, están definidos en la norma UNE EN 10025.

- Productos huecos para la construcción, acabados en caliente (UNE EN 10210) y conformados en frío (UNE EN 10219).
- Perfiles abiertos para la construcción laminados en frío y perfilados (UNE EN 10162)
- Productos planos de acero recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados), UNE EN 10169 y la norma UNE EN 10326.

Asimismo se contemplan igualmente los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en el presente Pliego de Condiciones. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, de forma única y por un sistema apropiado.

La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de producto asignados a un proceso común de producción, pero cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje.

En general y salvo que lo prohíba el presente Pliego de Condiciones, se permiten los números estampados y las marcas punzonadas para el marcado, pero no las entalladuras cinceladas.

En general, los requerimientos que se detallan a continuación, relativos a la recepción de los materiales, son preceptivos a cumplir en la obra, para llevar a cabo la ejecución de los elementos laminados, y servirán de base para emitir cualquier enmienda en el proyecto.

El Contratista, a requerimiento de la Dirección Facultativa, quedará obligado a emitir un documento donde figuren las propiedades y las características más relevantes de todos los materiales que se utilizarán en obra. Este documento, si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, irá certificado por la empresa adjudicataria del control de calidad. Las mencionadas propiedades y características serán, como mínimo, las siguientes:

1) Resistencia a la tracción.

2) Límite de fluencia.

3) Alargamiento en rotura.

4) Doblado.

5) Resilencia.

6) Procedimiento de fabricación empleado.

7) Soldabilidad.

Condiciones de suministro:

A la entrega del suministro del producto de acero, el suministrador aportará un albarán, con documentación anexa si fuera necesario, conteniendo los siguientes datos:

- Identificación del fabricante y suministrador del producto de acero:
  a) Nombre de la fábrica donde se ha elaborado el producto de acero.
  b) Nombre y dirección de la empresa suministradora, adicionalmente, nombre y dirección de la empresa fabricante del producto de acero si es distinta de la suministradora.

- Fecha del suministro

- Identificación del vehículo de transporte (matrícula)

- Cantidad que se suministra.

- Designación normalizada del producto y tipo de acero, conforme a la presente instrucción

- Nombre y dirección del comprador y punto de destino del producto

- Referencia del pedido.

- Advertencias, en su caso, en materia de seguridad, salud y medio ambiente

- Logotipo del marcado "CE" y el número de identificación del organismo de certificación.

- Número del certificado de conformidad "CE".

- En su caso, referencia del distintivo de calidad oficialmente reconocido y mención del número de certificado correspondiente y año de concesión.

Además del albarán, la empresa suministradora facilitará la documentación adicional que se relaciona a continuación, salvo en el caso de que el producto de acero se encuentre en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, en cuyo caso el responsable de la recepción podrá renunciar a disponer de la misma.

Un documento firmado por persona física, con poder de representación de la empresa, en que se ponga de manifiesto la garantía de que el producto de acero suministrado cumple las especificaciones de esta instrucción, y en el que se recoja, al menos, la siguiente información:

a) Identificación del cliente y lugar de suministro (obra, almacén, taller, etc.);
b) Designación de los productos y tipos de acero amparados por la garantía
c) Período de suministro

Un certificado de evaluación estadística de la producción de los últimos seis meses, sellado por la empresa suministradora. En el caso de que el producto de acero esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Esta documentación podrá ser sustituida por copia de un certificado análogo al anterior, expedido por el organismo certificador.

Alternativamente, esta documentación podrá ser sustituida por la posibilidad de acceso a la misma información, pero suministrada por el organismo certificador y la que pueda accederse en cualquier momento a través de una página web.

En todos los casos, el certificado de evaluación estadística deberá contener, al menos, la siguiente información:

a) Nombre de la fábrica
b) Nombre de la empresa
c) Designación del producto y del tipo de acero
d) Período de referencia del control de producción
e) Número de muestras consideradas en el control de producción
f) Fecha de expedición del certificado

Para las características controladas por variables, se aportará la siguiente información, tanto para los resultados del control de producción, como para las muestras de contraste, en su caso:

a) Especificación, según el presente Pliego
b) Valor medio

c) Número de ensayos
d) Desviación típica
e) Valor inferior
f) Valor superior

Para las características controladas por atributos, se aportará la siguiente información, tanto para los resultados del control de producción, como para las muestras de contraste, en su caso:

a) Especificación, según el presente Pliego
b) Valor medio
c) Número de ensayos
d) Número de resultados defectuosos
e) Número de resultados defectuosos admisibles

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante y no usarse si ha superado la vida útil en almacén especificada. Si por la forma o el tiempo de almacenaje pudieran haber sufrido un deterioro importante, antes de su utilización deben comprobarse que siguen cumpliendo con los requisitos establecidos.

Los componentes estructurales se manipularán y almacenarán de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes y de manera que los daños superficiales sean mínimos. Cada componente estará protegido de cualquier daño en los puntos en donde se sujete para su manipulación. Los componentes estructurales se almacenarán apilados sobre el terreno pero sin estar en contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua y humedad.

El almacenaje de los productos tipo perfil –secciones abiertas y cerradas, planos, chapas y tipos de barra calibrada, de alta resistencia, etc.- se hará protegiéndose de los agentes atmosféricos directos, especialmente de las lluvias así como del terreno. Si el ambiente donde se hace el almacenaje fuera agresivo para los materiales, hará falta, además, salvaguardarlos de este ambiente con las protecciones adecuadas.

4.4.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, DE ACERO NO ALEADO, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS EN GENERAL

Los aceros laminados en calienten están definidos en la norma UNE EN 10025. En el proceso de laminación en caliente el acero se calienta hasta temperaturas de 1200 a 1300°C. Posteriormente se pasa por trenes de rodillos que dan la forma adecuada al acero. La laminación en caliente mejora las propiedades mecánicas del acero.

Clasificación de los aceros: la norma establece tres tipos de acero para construcción, además de otros para la industria mecánica. Se designan como S235, S275, S355 y S450. Los grados son JR, J0, J2 (subgrados J2G3 y J2G4), K2 (subgrados K2G3 y K2G4). Los aceros de estos grados son aptos para el soldeo. La soldabilidad es creciente desde el grado JR al K2.

Composición química: las siguientes tablas de la UNE EN 10025-2 recogen la composición química de los distintos aceros en el análisis de colada y en el análisis de producto, respectivamente.

Composición química. Análisis de colada de productos planos y de productos Largos (1)

Designación según		Método de desoxidación[2]	% C máx para un espesor nominal del producto en mm			Mn % máx	Si % máx	P % máx [4]	S % máx [4]	N % máx [5]	Cu % máx [6]	Otros % máx [7]
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2		≤16	>16 ≤40	>40[3]							
S 235 JR	1.0038	FN	0,17	0,17	0,20	1,40	-	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S 235 JO	1.0114	FN	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S 235 J2	1.0117	FF	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,025	0,025		0,55	-
S 275 JR	1.0044	FN	0,21	0,21	0,22	1,50	-	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S 275 JO	1.0143	FN	0,18	0,18	0,18[9]	1,50	-	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S 275 J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18[9]	1,50	-	0,025	0,025	-	0,55	-
S 355 JR	1.0045	FN	0,24	0,24	0,24	1,60	0,55	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S 355 JO	1.0553	FN	0,20[9]	0,20[10]	0,22	1,60	0,55	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S 355 J2	1.0577	FF	0,20[9]	0,20[10]	0,22	1,60	0,55	0,025	0,025	-	0,55	-
S 355 K2	1.0596	FF	0,20[9]	0,20[10]	0,22	1,60	0,55	0,025	0,025	-	0,55	-
S 450 J0[11]	1.0590	FF	0,20	0,20[10]	0,22	1,70	0,55	0,030	0,030	0,025	0,55	[12]

(1) Véase apartado 7.2 de la norma UNE EN 10025-2

(2) Grado de desoxidación: FN: No se admite acero efervescente. FF: Acero calmado.

(3) Para los perfiles y barras con un espesor nominal > 100 mm: el contenido en carbono se establecerá por acuerdo.

(4) Para los productos largos, el contenido en P y en S puede ser un 0,005% mayor.

Para los productos largos, el contenido máximo de S se puede incrementar, por acuerdo previo, en un 0,015 % con el fin de mejorar su conformación, si se trata el acero con el fin de modificar la morfología de los sulfuros y la composición química muestra un contenido mínimo de Ca del 0,0020 %.

(5) El contenido máximo en nitrógeno no se aplica si en la colada existe aluminio (contenido Al total >0,020%) o alternativamente un mínimo de 0,015% de ácido soluble de Al u otros elementos fijadores del nitrógeno en cantidad suficiente. Se deben citar estos elementos en el documento de inspección.

(6) Contenidos de Cu por encima de 0,40% pueden producir fragilidad durante el conformado en caliente.

(7) Si se añaden otros elementos, deberán mencionarse en el documento de inspección.

(8) Para espesores nominales > 150 mm el contenido máximo de C será del 0,20%.

(9) En los grados adecuados para la conformación en frío el contenido máximo de C será del 0,22%.

(10) Para espesores nominales > 30 mm el contenido máximo de C será del 0,22%.

(11) Aplicable sólo a productos largos

(12) El acero puede contener como máximo un 0,05% de Nb, 0,13% max. de V y 0,05% max. de Ti

Composición química. Análisis sobre producto de acuerdo con las tablas 2(1)

Designación según		Método de desoxidación[2]	% C máx Para un espesor nominal del producto en mm			Mn % máx	Si % máx	P % máx 4)	S % máx 4)	N % máx 5)	Cu % máx 6)	Otro % máx 7)
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2		≤16	>16 ≤40	>40[3]							
S 235 JR	1.0038	FN	0,19	0,19	0,23	1,50	-	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S 235 JO	1.0114	FN	0,19	0,19	0,19	1,50	-	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S 235 J2	1.0117	FF	0,19	0,19	0,19	1,50	-	0,035	0,035	-	0,60	-
S 275 JR	1.0044	FN	0,24	0,24	0,25	1,60	-	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S 275 JO	1.0143	FN	0,21	0,21	0,21[9]	1,60	-	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S 275 J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21[9]	1,60	-	0,035	0,035	-	0,60	-
S 355 JR	1.0045	FN	0,27	0,27	0,27	1,70	0,60	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S 355 JO	1.0553	FN	0,23[9]	0,23[10]	0,24	1,70	0,60	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S 355 J2	1.0577	FF	0,23[9]	0,23[10]	0,24	1,70	0,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S 355 K2	1.0596	FF	0,23[9]	0,23[10]	0,24	1,70	0,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S 450 JO[11]	1.0590	FF	0,23	0,23[10]	0,24	1,80	0,60	0,040	0,040	0,027	0,60	12)

(1) Ver 7.2 de la norma

(2) Grado de desoxidación: FN: No se admite acero efervescente. FF: Acero calmado.

(3) Para los perfiles y barras con un espesor nominal > 100 mm: el contenido en carbono se establecerá por acuerdo.

(4) Para los productos largos, el contenido en P y en S puede ser un 0,005% mayor.

Para los productos largos, el contenido máximo de S se puede incrementar, por acuerdo previo, en un 0,015 % con el fin de mejorar su conformación, si se trata el acero con el fin de modificar la morfología de los sulfuros y la composición química muestra un contenido mínimo de Ca del 0,0020 %.

(5) El contenido máximo en nitrógeno no se aplica si en la colada existe aluminio (contenido Al total >0,020%) o alternativamente un mínimo de 0,013% de ácido soluble de Al u otros elementos fijadores del nitrógeno en cantidad suficiente. Se deben citar estos elementos en el documento de inspección.

(6) Contenidos de Cu por encima de 0,45% pueden producir fragilidad durante el conformado en caliente.

(7) Si se añaden otros elementos, deberán mencionarse en el documento de inspección.

(8) Para espesores nominales > 150 mm el contenido máximo de C será del 0,22%.

(9) En los grados adecuados para la conformación en frío el contenido máximo de C será del 0,24%.

(10) Para espesores nominales > 30 mm el contenido máximo de C será del 0,24%.

(11) Aplicable sólo a productos largos

(12) El acero puede contener como máximo un 0,06% de Nb, 0,15% max. de V y 0,06% max. de Ti

Condiciones generales de suministro: Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. Salvo exigencia expresa del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de

las chapas que se suministrarán en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

Propiedades mecánicas: son las recogidas en la UNE 10025-2. En caso de emplearse aceros diferentes de los indicados, deberá comprobarse que tienen ductilidad suficiente:

- La relación entre la tensión de rotura y la del límite elástico no será inferior a 1,2

El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial So, medido sobre una longitud 5,65* (So)½ será superior al 15%

- La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% a la correspondiente al límite elástico

Respecto a la fragilidad, ésta se mide mediante ensayo de resistencia al impacto, expresado en julios. La tabla de la Norma UNE EN 10025-2 recoge los valores para cada tipo de acero.

Propiedades mecánicas a temperatura ambiente de los productos planos y largos

Designación según		Límite elástico, mínimo, R_{eH} [a], en MPa [b] Espesor nominal, en milímetros									Resistencia a tracción R_m [a], en MPa [b] Espesor nominal en milímetros				
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 ≤ 400[c]	≤ 3	> 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400[c]
S 235 JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360 a 510	360 a 510	350 a 500	340 a 490	-
S 235 JO	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360 a 510	360 a 510	350 a 500	340 a 490	-
S 235 J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360 a 510	360 a 510	350 a 500	340 a 490	330 a 480
S 275 JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430 a 580	410 a 560	400 a 540	380 a 540	-
S 275 JO	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430 a 580	410 a 560	400 a 540	380 a 540	-
S 275 J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	430 a 580	410 a 560	400 a 540	380 a 540	380 a 540
S 355 JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	-
S 355 JO	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	-
S 355 J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	450 a 600
S 355 K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510 a 680	470 a 630	450 a 600	450 a 600	450 a 600
S 450 J0[d]	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550 a 720	530 a 700	-	-

a Para chapas, bandas y planos de anchura > 600 mm, los valores se aplican a la dirección transversal "t". Para los demás productos los valores se aplican a la dirección paralela "l" a la de laminación.

b 1 MPa = 1 N/mm²

c Los valores son aplicables a los productos planos.

d Aplicable a productos largos solamente

Designación según		Posición de las probetas en el ensayo [a]	Porcentaje mínimo de alargamiento tras la factura % [b]										
			$L_0 = 80$ mm Espesor nominal en mm					$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_o}$ Espesor nominal en mm					
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2		≤ 1,0	> 1,0 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2,0	> 2,0 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3,0	> 3,0 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 [c] ≤ 400 sólo para los grados J2 y K2
S 235 JR	1.0038	l	17	18	19	20	21	26	25	24	22	21	-
S 235 JO	1.0114												-
S 235 J2	1.0117	t	15	16	17	18	19	24	23	22	22	21	21 (l y t)
S 275 JR	1.0044	l	15	16	17	18	19	23	22	21	19	18	-
S 275 JO	1.0143												-
S 275 J2	1.0145	t	13	14	15	16	17	21	20	19	19	18	18 (l y t)
S 355 JR	1.0045	l	14	15	16	17	18	22	21	20	18	17	-
S 355 JO	1.0553												-
S 355 J2	1.0577												17 (l y t)
S 355 K2	1.0596	t	12	13	14	15	16	20	19	18	18	17	17 (l y t)
S 450 J0[e]	1.0590	l	-	-	-	-	-	17	17	17	17	-	-

a Para chapas, bandas y planos de anchura > 600 mm, los valores se aplican a la dirección transversal "t". Para los demás productos los valores se aplican a la dirección paralela "l" a la de laminación.

b Los valores son aplicables a los productos planos.

c Aplicable a productos largos solamente

Propiedades mecánicas. Resistencia al Impacto KV longitudinal para productos planos y largos

Designación según		Temperatura º C	Energía mínima (J) Espesor nominal en mm		
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2		≤150 [a b]	>150 ≤250 [b]	>250 ≤400 [c]
S 235 JR	1.0038	20	27	27	-
S 235 JO	1.0114	0	27	27	-
S 235 J2	1.0117	-20	27	27	27
S 275 JR	1.0044	20	27	27	-
S 275 JO	1.0143	0	27	27	-
S 275 J2	1.0145	-20	27	27	27
S 355 JR	1.0045	20	27	27	-
S 355 JO	1.0553	0	27	27	-
S 355 J2	1.0577	-20	27	27	27
S 355 K2	1.0596	-20	40[d]	33	33
S 450 J0[e]	1.0590	0	27	-	-

a Para espesores nominales ≤ 12 mm ver 7.3.2.1 de EN 10025-1: 2004.

b Para perfiles con un espesor nominal > 100 mm los valores deben ser acordados. Ver opción 28

c Los valores son aplicables a los productos planos.

d Este valor se corresponde con 27J a -30° C (ver Eurocódigo 3)

e Aplicable sólo a productos largos

Almacenamiento: Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

4.5.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS. ACEROS SOLDABLES Y DE GRANO FINO SUMINISTRADOS EN ESTADO NORMALIZADO O LAMINADO DE NORMALIZACIÓN

Los aceros de grano fino son aceros aleados. En estos aceros no sólo son importantes las propiedades de resistencia a la tracción y tenacidad, sino también una buena soldabilidad obtenida a partir de un reducido nivel de carbono equivalente. Además, se caracterizan por una elevada tenacidad a bajas temperaturas.

Mediante el proceso de normalizado se afina y homogeniza la estructura del acero calentándolo a unos 950° C y dejándolo enfriar lentamente, obteniendo de este proceso aceros de mayor dureza. Además conduce a un estado del material equivalente al que se obtendría después de un tratamiento de normalización.

Los grados y calidades y composición química de estos aceros se recogen en tablas a continuación, así como el carbono equivalente y sus propiedades mecánicas, todas ellas obtenidas de la UNE EN 10025-3. Sus aplicaciones son en elementos altamente solicitados de construcciones soldadas tales como molinos eólicos y aplicaciones en calderería, a temperatura ambiente y a bajas temperaturas.

Composición química del análisis de la colada para los aceros normalizados

Designación según		C % máx	Si % máx	Mn %	P % máx a	S % máx a , b	Nb % máx	V % máx	Al_{total} Mín c	Ti % máx	Cr % máx	Ni % máx	Mo % máx	Cu % máx d	N % máx
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2														
S275N	1.0490	0,18	0,40	0,05 -1 ,5	0,030	0,025	0,05	0,05	0,02	0,05	0,30	0,30	0,10	0,55	0,015
S275NL	1.0491	0,16			0,025	0,020									
S355N	1.0545	0,20	0,50	0,9 - 1,65	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,50	0,10	0,55	0,015
S355NL	1.0546	0,18			0,025	0,020									
S420N	1.8902	0,20	0,60	1,00 - 1,7	0,030	0,025	0,05	0,20	0,02	0,05	0,30	0,80	0,10	0,55	0,025
S420NL	1.8912				0,025	0,020									
S460N [e]	1.8901 [e]	0,20	0,60	1,00 - 1,7	0,030	0,025	0,05	0,20	0,02	0,05	0,30	0,80	0,10	0,55	0,025
S460NL [e]	1.8903 [e]				0,025	0,020									

a Para productos largos, el contenido en P y S puede ser un 0,005% superior

b Para aplicaciones ferroviarias, se puede acordar un contenido máximo de azufre de 0,010% en el pedido.

c Si existen suficientes elementos fijadores de nitrógeno, no se aplica la limitación del Al total.

d Contenidos de Cu por encima de 0,40% pueden producir fragilidad durante el conformado en caliente.

e V + Nb + Ti ≤ 0,22% y Mo + Cr ≤ 0,30%

Composición química del análisis del producto para los aceros normalizados

Designación según		C % máx	Si % máx	Mn %	P % máx a	S % máx a , b	Nb % máx	V % máx	Al_{total} Mín c	Ti % máx	Cr % máx	Ni % máx	Mo % máx	Cu % máx d	N % máx
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2														
S275N	1.0490	0,20	0,45	0,45 - 1,60	0,035	0,030	0,06	0,07	0,15	0,06	0,35	0,35	0,13	0,60	0,017
S275NL	1.0491	0,18			0,030	0,025									
S355N	1.0545	0,22	0,55	0,85 - 1,75	0,035	0,030	0,06	0,14	0,15	0,06	0,35	0,55	0,13	0,60	0,017
S355NL	1.0546	0,20			0,030	0,025									
S420N	1.8902	0,22	0,65	0,95 - 1,80	0,035	0,030	0,06	0,22	0,15	0,06	0,35	0,85	0,13	0,60	0,027
S420NL	1.8912				0,030	0,025									
S460N [e]	1.8901 [e]	0,22	0,65	0,95 - 1,80	0,035	0,030	0,06	0,22	0,15	0,06	0,35	0,85	0,13	0,60	0,027
S460NL [e]	1.8903 [e]				0,030	0,025									

a Para productos largos, el contenido en P y S puede ser un 0,005% superior

b Para aplicaciones ferroviarias, se puede acordar un contenido máximo de azufre de 0,012% en el pedido.

c Si existen suficientes elementos fijadores de nitrógeno, no se aplica la limitación del Al total.

d Contenidos de Cu por encima de 0,45% pueden producir fragilidad durante el conformado en caliente.

e V + Nb + Ti ≤ 0,26% y Mo + Cr ≤ 0,38%

CEV máximo del acero normalizado basado en el análisis de colada

Designación según		CEV máximo en % para los productos de espesor nominal, en mm		
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	≤63	> 63 ≤100	> 100 ≤250
S275N	1.0490	0,40	0,40	0,42
S275NL	1.0491			
S355N	1.0545	0,43	0,45	0,45
S355NL	1.0546			
S420N	1.8902	0,48	0,50	0,52
S420NL	1.8912			
S460N	1.8901	0,53	0,54	0,55
S460NL	1.8903			

Propiedades mecánicas a temperatura ambiente para aceros normalizados

Designación según		Límite elástico de cedencia R_{eH} [a], en MPa para un espesor nominal del producto, en mm								Resistencia a la tracción R_m, [a] en MPa para un espesor nominal de producto, en mm			Porcentaje de alargamiento mínimo Tras la fractura, en % $L_o = 5{,}65\sqrt{S_o}$ Espesor nominal en mm					
EN 10027-1 y CR 10260	EN 10027-2	≤16	> 16 ≤40	> 40 ≤63	> 63 ≤80	> 80 ≤100	> 100 ≤150	> 150 ≤200	> 200 ≤250	≤ 100	> 100 ≤ 200	> 200 ≤ 250	≤16	> 16 ≤40	> 40 ≤63	> 63 ≤80	> 80 ≤200	> 200 ≤250
S275N S275NL	1.0490 1.0491	275	265	255	245	235	225	215	205	370 a 510	350 a 480	350 a 480	24	24	24	23	23	23
S355N S355NL	1.0545 1.0546	355	345	335	325	315	295	285	275	470 a 630	450 a 600	450 a 600	22	22	22	21	21	21
S420N S420NL	1.8902 1.8912	420	400	390	370	360	340	330	320	520 a 680	500 a 650	500 a 650	19	19	19	18	18	18
S460N S460NL	1.8901 1.8903	460	440	430	410	400	380	370	-	540 a 720	530 a 710	-	17	17	17	17	17	-

a Para chapas, bandas y planos de anchura ≥ 600 mm, aplica a la dirección perpendicular "t" a la de laminación. Para cualquier otro producto los valores aplican para la dirección paralela "l", a la de laminación.

b 1 MPa = 1 N/mm2

Valores mínimos de la energía de rotura por flexión por choque sobre probetas longitudinales con entalladura en V para acero en estado normalizado

Designación según		Valores mínimos de energía de rotura, en J, a la temperatura de ensayo, ºC						
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	- 20	0	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50
S275N S355N S420N S460N	1.0490 1.0545 1.8902 1.8901	55	47	43	40 [a]	-	-	-
S275NL S355NL S420NL S460NL	1.0491 1.0546 1.8912 1.8903	63	55	51	47	40	31	27

a Este valor corresponde a 27J a -30ºC (ver Eurocódigo 3)

Valores mínimos de la energía de rotura por flexión por choque sobre probetas transversales con entalladura en V para acero en estado normalizado, cuando el ensayo por choque sobre probetas transversales haya sido acordado en el momento de hacer el pedido

Designación según		Valores mínimos de energía de rotura, en J, a la temperatura de ensayo, ºC						
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	- 20	0	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50
S275N S355N S420N S460N	1.0490 1.0545 1.8902 1.8901	31	27	24	20	-	-	-
S275NL S355NL S420NL S460NL	1.0491 1.0546 1.8912 1.8903	40	34	30	27	23	20	16

El grado de estos aceros se designa por N cuando se suministran con un valor mínimo especificado de energía de flexión por choque a temperaturas superiores o iguales a -20ºC; y NL a temperaturas superiores o iguales a -50ºC.

Lista de antiguas designaciones y correspondencias

Designación según UNE EN 10025-3		Equivalencia entre antiguas designaciones					
		EU-113-72	Alemania DIN	Francia NF A 36-201	Reino Unido BS 4360	Italia UNI	Suecia SS 14
S275N	1.0490	Fe E 275 KG N	StE285	-	-	Fe E 275 KG N	-
S355N	1.0545	Fe E 355 KG N	StE355	E 355 R	-	Fe E 355 KG N	2134-01
S420N	1.8902	Fe E 420 KG N	StE420	E 420 R	-	-	-
S460N	1.8901	Fe E 460 KG N	StE460	E 460 R	-	Fe E 460 KG N	-
S275NL	1.0491	Fe E 275 KT N	TStE285	-	43EE	Fe E 275 KT N	-
S355NL	1.0546	Fe E 355 KT N	TStE355	E 355 FP	50EE	Fe E 355 KT N	2135-01
S420NL	1.8912	Fe E 420 KT N	TStE420	E 420 FP	-	-	-
S460NL	1.8903	Fe E 460 KT N	TStE460	E 460 FP	55EE	Fe E 460 KT N	-

4.6.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS. ACEROS SOLDABLES Y DE GRANO FINO CON LAMINACIÓN TERMOMECÁNICA

En estos aceros no sólo son importantes las propiedades de resistencia a la tracción y tenacidad, sino también su buena soldabilidad obtenida a partir de un reducido nivel de carbono equivalente. La laminación termomecánica es un proceso en el que la deformación final se realiza en un intervalo determinado de temperatura que conduce a un estado del material cuyas características no se pueden obtener exclusivamente mediante un tratamiento térmico. Los aceros de laminado termomecánico presentan mejor tenacidad a bajas temperaturas que los normalizados, gracias a un menor contenido en carbono equivalente. Su uso en construcción es casi nulo. Se utiliza en calderería. Los grados y calidades y composición química de estos aceros y sus propiedades mecánicas se recogen en las siguientes tablas de la UNE EN 10025-4.

Composición química del análisis de colada de los aceros laminados termomecánicamente.

Designación según		C % máx	Si % máx	Mn %	p % máx [a]	S % máx [a, b]	Nb % máx	V % máx	Al_{total} % mín [c]	Ti % máx	Cr % máx	Ni % máx	Mo % máx	Cu % máx [d]	N % máx
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2														
S275M	1.8818	0,13 [e]	0,50	1,50	0,030	0,025	0,05	0,08	0,02	0,05	0,30	0,30	0,10	0,55	0,015
S275ML	1.8819				0,025	0,020									
S355M	1.8923	0,14 [e]	0,50	1,60	0,030	0,025	0,05	0,10	0,02	0,05	0,30	0,50	0,10	0,55	0,015
S355ML	1.8834				0,025	0,020									
S420M	1.8825	0,16 [f]	0,50	1,70	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,80	0,20	0,55	0,025
S420ML	1.8836				0,025	0,020									
S460M	1.8827	0,16 [f]	0,60	1,70	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,80	0,20	0,55	0,025
S460ML	1.8838				0,025	0,020									

a Para productos largos, el contenido en P y S puede ser un 0,005% superior

b Para aplicaciones ferroviarias, se puede acordar un contenido máximo de azufre de 0,010% en el pedido.

c Si existen suficientes elementos fijadores de nitrógeno, no se aplica la limitación del Al total.

d Contenidos de Cu por encima de 0,40% pueden producir fragilidad durante el conformado en caliente.

e Para los productos largos, se adoptará un contenido máximo de C de 0,15% en los aceros S 275 y del 0,16% en los aceros S 355.

f Para los productos largos de los aceros S420 y S460 se adoptará un contenido máximo de C del 0,18%

Propiedades mecánicas a la temperatura ambiente de los aceros laminados termomecánicamente

Designación según		Límite elástico de cedencia R_{eH} [a] en MPa [b] Para un espesor nominal de producto en mm						Resistencia a la tracción R_m, [a] en MPa [b] Para un espesor nominal de producto en mm					Porcentaje mínimo de alargamiento de rotura [c] % $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤100	> 100 ≤ 120 [d]	≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 120 [d]	
S275M S275ML	1.8818 1.8819	275	265	255	245	245	240	370 - 530	360 - 520	350 - 510	350 – 510	350 – 510	24
S355M S355ML	1.8823 1.8834	355	345	335	325	325	320	470 - 630	450 - 610	440 - 600	440 - 600	430 – 590	22
S420M S420ML	1.8825 1.8836	420	400	390	380	370	365	520 - 680	500 - 660	480 - 640	470 - 630	460 – 620	19
S460M S460ML	1.8827 1.8838	460	440	430	410	400	385	540 - 720	530 - 710	510 - 690	500 - 680	490 - 660	17

a Para chapas, bandas y planos de anchura ≥ 600 mm, se utilizarán probetas transversales "t". Para cualquier otro producto los valores dados en la tabla se aplican a probetas longitudinales "l", del ensayo de tracción.

b 1 Mpa = 1 N/mm2

c Para espesores de producto < 3 mm, para los que se utilizarán probetas de longitud entre puntos Lo = 80 mm, los valores del alargamiento deberán ser objeto de acuerdo al hacer el pedido.

d Para productos largos, es aplicable hasta espesores de 150 mm inclusive.

4.7.- PRODUCTOS LAMINADOS EN CALIENTE, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS. ACEROS CON RESISTENCIA MEJORADA A LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA (AUTOPATINABLES)

Son aceros a los que se añaden elementos como fósforo, cobre, cromo, níquel, molibdeno, etc., para aumentar su resistencia a la corrosión atmosférica, formando una capa de óxidos que protege el metal base subyacente a la influencia de las condiciones atmosféricas. La resistencia a la corrosión depende de que en las condiciones ambientales se produzca un ciclo de períodos secos y húmedos, para la formación de una capa de óxido autoprotector en la superficie del metal. La protección depende de las condiciones ambientales.

Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica

Grado \ Tipo	S 235	S 355
J0	S 235 J0W	S 355 J0W
J2	S 235 J2 W	S 355 J2W
K2		S 355 K2 W

En la designación simbólica se añade la letra **W** que distingue los aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Los grados y calidades y composición química de estos aceros y sus propiedades mecánicas se recogen en las siguientes tablas, todas ellas de la UNE EN 10025-5.

Composición química del análisis de colada de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica

Designación según UNE EN 10027-1 y CR 10260	Designación según UNE EN 10027-2	Método de desoxidación [a]	C % máx	Si % máx	Mn %	P % [b]	S % máx [b]	N % máx	Adición de elementos fijadores de nitrógeno [c]	Cr %	Cu %	Otros
S235JOW	1.8958	FN	0,13	0,40	0,2-0,6	máx 0,035	0,035	0,009 [d g]	-	0,4-0,8	0,25-0,55	e
S235J2W	1.8961	FF					0,030	-	sí			
S355JOWP	1.8945	FN	0,12	0,75	máx 1,0	0,06-0,15	0,035	0,009 [g]	-	0,30-1,25	0,25-0,55	e
S355J2WP	1.8946	FF					0,030	-	sí			
S355JOW	1.8959	FN	0,16	0,50	0,50-1,5	máx 0,035	0.035	0,009 [d g]	-	0,40-0,80	0,25-0,55	e , f
S355J2W	1.8965	FF				máx 0,030	0.030	-	sí			
S355K2W	1.8967	FF				máx 0,030	0.030	-	sí			

a Grado de desoxidación: FN: No se admite acero efervescente. FF: Acero calmado.

b Para productos largos el contenido en P y S puede ser un 0,005% superior

c Los aceros deben contener, al menos, uno de los siguientes elementos: Al total > 0,020%, Nb: 0,0105 - 0,060%, V: 0,02 -0,12%, Ti: 0,02 - 0,10%. Si se combinan estos elementos, al menos uno de ellos deberá estar presente con el valor mínimo indicado.

d Se tolera sobrepasar los valores especificados a condición de que por cada 0,001% de aumento de N, el contenido máximo de P se reduzca en 0,005% respecto al valor máximo especificado. En cualquier caso, el contenido de N, en el análisis de colada, no debe ser superior a 0,012%.

e Los aceros pueden contener hasta un máximo de 0,65% de Ni.

f Los aceros pueden contener hasta un máximo de 0,30 de Mo y un máximo de 0,15% de Zr.

g No se aplica el valor máximo de nitrógeno si la composición química muestra un contenido mínimo de Al total de 0,020% o si están presentes otros elementos fijadores de N en cantidad suficiente. Se mencionarán los elementos fijadores de nitrógeno en el documento de inspección.

Composición química del producto de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica

Designación según UNE EN 10027-1 y CR 10260	Designación según UNE EN 10027-2	Método de desoxidación [a]	C % máx	Si % máx	Mn %	P % [b]	S % máx [b]	N % máx	Adición de elementos fijadores de nitrógeno [c]	Cr %	Cu %	Otros
S235JOW	1.8958	FN	0,16	0,45	0,15-0,7	máx 0,040	0,040	0,010 [d g]	-	0,35-0,85	0,20-0,6	e
S235J2W	1.8961	FF					0,035	-	sí			
S355JOWP	1.8945	FN	0,15	0,80	máx 1,1	0,05-0,16	0,040	0,010 [g]	-	0,25-1,35	0,20-0,6	e
S355J2WP	1.8946	FF					0,035	-	si			
S355JOW	1.8959	FN	0,19	0,55	0,45-1,60	máx 0,040	0,040	0,010 [d g]	-	0,35-0,85	0,20-0,6	e f
S355J2W	1.8965	FF				máx 0,035	0,035	-	sí			
S355K2W	1.8967	FF				máx 0,035	0,035	-	sí			

a Grado de desoxidación: FN: No se admite acero efervescente. FF: Acero calmado.

b Para productos largos el contenido en P y S puede ser un 0,005% superior

c Los aceros deben contener, al menos, uno de los siguientes elementos: Al total > 0,020%, Nb: 0,01 -0,065%, V: 0,01 -0,14%, Ti: 0,01 - 0,12%. Si se combinan estos elementos, al menos el contenido de uno ellos deberá estar presente con el valor mínimo indicado.

d Se tolera sobrepasar los valores especificados a condición de que por cada 0,001% de aumento de N, el contenido de P se reduzca en 0,005% respecto al valor máximo especificado. En cualquier caso, el contenido de N, en el análisis de colada, no debe ser superior a 0,013%.

e Los aceros pueden contener hasta un máximo de 0,70% de Ni.

f Los aceros pueden contener hasta un máximo de 0,35 de Mo y un máximo de 0,17% de Zr.

g No se aplica el valor máximo de nitrógeno si la composición química muestra un contenido mínimo de Al total de 0,020% o si están presentes otros elementos fijadores de N en cantidad suficiente. Se mencionarán los elementos fijadores de nitrógeno en el documento de inspección.

Propiedades mecánicas a temperatura ambiente de productos planos y productos largos de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (a)

Designación según		Límite elástico mínimo R_{eH} [a] MPa [b]						Resistencia a la tracción R_m [a] MPa [b]			Posición de las probetas	Alargamiento mínimo en la rotura [a] %						
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	Espesor nominal mm						Espesor nominal mm				$L_0 = 80$ mm Espesor nominal mm			$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$ Espesor nominal mm			
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	>100 ≤ 150	< 3	≥ 3 ≤ 100	≥ 100 ≤ 150		> 1,5 ≤ 2	> 2 ≤ 2,5	> 2,5 < 3	≥ 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	>100 ≤ 150
S235JOW	1.8958	235	225	215	215	215	195	360 - 510	360 - 510	350 - 500	l	19	20	21	26	25	24	22
S235J2W	1.8961										t	17	18	19	24	23	22	22
S355JOWP	1.8945	355	345 [c]	-	-	-	-	510 - 680	470 – 630 [c]	-	l	16	17	18	22 [c]	-	-	-
S355J2WP	1.8946										t	14	15	16	20	-	-	-
S355JOW	1.8959	355	345	335	325	315	295	510 - 680	470 - 630	450 - 600	l	16	17	18	22	21	20	18
S355J2W	1.8965										t	14	15	16	20	19	18	18
S355K2W	1.8967																	

a Los valores dados en la tabla se aplican a probetas longitudinales "l" del ensayo de tracción. Para chapas, bandas y planos anchos de anchura ≥ 600 mm se utilizarán probetas transversales "t"

b 1 MPa = 1 N/mm2

c Para productos planos es aplicable para espesores superiores a 12 mm. Para productos largos, es aplicable para espesores mayores de 40 mm.

Propiedades mecánicas – resistencia al impacto longitudinal KV para productos planos y productos largos de aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (a)

Designación según		Temperatura	Energía mínima absoluta [a]
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2	°C	J
S235JOW S235J2W	1.8958 1.8961	0 - 20	27 27
S355JOWP [b] S355J2WP [b]	1.8945 1.8946	0 -20	27 27
S355JOW S355J2W S355K2W	1.8959 1.8965 1.8967	0 -20 -20	27 27 40 [c]

a Si el espesor nominal es ≤ 12 mm, ver 7.3.2.1 de UNE EN 10025-1

b Los valores de la flexión por choque sólo se comprobarán si así se ha indicado expresamente en el pedido.

c Este valor se corresponde con 27J a -30° C (ver Eurocódigo 3)

Todos los tipos de aceros indicados son soldables, pero su soldabilidad no es ilimitada para los diferentes procesos de soldadura. Por ello, el suministrador deberá facilitar a la Dirección Facultativa de la obra los procedimientos recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras. En todo caso, debe eliminarse antes de la soldadura la pátina autoprotectora que se haya formado en la zona próxima (a menos de 20 mm) de los bordes de la unión. Debe asegurarse que la soldadura sea también resistente a la corrosión atmosférica.

Los aceros normalizados en prEN 10025-5:2001 se consideran aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.

4.8.- ACEROS CON RESISTENCIA MEJORADA A LA DEFORMACIÓN EN LA DIRECCIÓN PERPENDICULAR A LA SUPERFICIE DEL PRODUCTO

Los aceros normalizados EN 10164 se consideran aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Éstos, son aceros tipificados que cumplen, además, los valores mínimos de estricción de la tabla siguiente, obtenida en ensayo de tracción en la dirección del espesor.

Grados y valores mínimos de estricción

Grado	Estricción (%)	
	Valor mínimo medio de 3 ensayos	Valor mínimo individual
Z 15	15	10
Z 25	25	15
Z 35	35	25

La resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto les confiere una mayor isotropía, que puede ser importante en algunas construcciones soldadas. Esta mejora de

resistencia a la deformación transversal se evalúa a través de la medida de la estricción obtenida en un ensayo de tracción en la dirección del espesor.

La letra Z incluida en la designación de los grados de estos aceros hace referencia a la estricción.

4.9.- ACEROS TEMPLADOS Y REVENIDOS

Los aceros templados y revenidos utilizables corresponden a los tipos y grados recogidos en la siguiente tabla

Aceros templados y revenidos

Grado \ Tipo	S 460
Q QL QL1	S 460 Q S 460 QL S 460 QL1

Los porcentajes de fósforo y azufre, en el análisis de producto, deberán cumplir los valores seguidamente tabulados:

Contenidos máximos en P y S

Tipo	P (% máx)	S (% máx)
S460 Q	0,030	0,017
S460 QL, S460 QL1	0,025	0,012

Las especificaciones correspondientes a límite elástico mínimo fy y resistencia a tracción fu para estos aceros, son los que recoge la siguiente tabla.

Límite elástico mínimo y resistencia a tracción (N/mm2)

Tipo	Espesor nominal t(mm)			
	$t \leq 40$		$40 < t \leq 80$	
	f_y	f_u	f_y	f_u
S 460 Q S 460 QL S 460 QL1	460	$550<f_u<720$	440	$550<f_u<720$

Las especificaciones de resiliencia de los distintos grados de acero, son las siguientes:

Resiliencia (J) según la dirección, longitudinal (L) o transversal (T), de ensayo.

Grado	Dirección	Temperatura de ensayo (ºC)			
		0	-20	-40	-60
Q	L	40	30	-	-
	T	30	27	-	-
QL	L	50	40	30	-
	T	35	30	27	-
QL1	L	60	50	40	30
	T	40	35	30	27

4.10.- ACEROS CONFORMADOS EN FRÍO

Los aceros conformados en frío utilizables corresponden a los tipos y grados recogidos en las siguientes tablas, según el acero sea no aleado o de grano fino, respectivamente. El conformado en frío es un proceso donde el conformado principal se efectúa a temperatura ambiente. Posteriormente a dicho conformado, no existe ningún tratamiento térmico. En la designación de estos aceros se incluye la letra H, indicativa de que estos aceros se suministran, generalmente, en perfiles huecos.

En la designación de los aceros conformados en frío de grano fino, la letra N indica el estado normalizado o laminado normalizado, la letra M se refiere al estado de laminado termomecánico y la letra L corresponde a grados con valores mínimos de resiliencia especificados a – 50 °C.

Aceros conformados en frío no aleados

Tipo / Grado	S 235	S 275	S 355
JR	S 235 JRH	-	-
J0	-	S 275 J0H	S 355 J0H
J2	-	S 275 J2H	S 355 J2H

Aceros conformados en frío de grano fino

Tipo / Grado	S 275	S 355	S 420	S 460
N	S 275 NH	S 355 NH	-	S 460 NH
NL	S 275 NLH	S 355 NLH	-	S 460 NLH
M	S 275 MH	S 355 MH	S 420 MH	S 460 MH
ML	S 275 MLH	S 355 MLH	S 420 MLH	S 460 MLH

El valor del carbono equivalente (CEV) basado en el análisis de colada deberá cumplir la tabla siguiente:

Tipo	CEV
S 235 JRH	0,35
S 275 J0H, S 275 J2H	0,40
S 355 J0H, S 355 J2H	0,45
S 275 NH, S 275 NLH	0,40
S 275 MH, S 275 MLH	0,34
S 355 NH, S 355 NLH	0,43
S 355 MH, S 355 MLH	0,39
S 420 MH, S 420 MLH	0,43
S 460 NH, S 460 NLH	0,50 (*)
S 460 MH, S 460 MLH	0,50 (*)

(*) Además, deberán cumplirse las siguientes condiciones en el análisis de colada: V+Nb+Ti ≤0,22%; Mo+Cr≤0,30%, donde V, Nb, Ti, Mo, Cr son los tantos por ciento de los correspondientes elementos.

Los porcentajes de fósforo y azufre, en el análisis de producto, deberán cumplir la tabla siguiente:

Contenidos máximos en P y S

Tipo	P (% máx)	S (% máx)
S235 JRH	0,055	0,055
S275 J0H, S355 J0H	0,050	0,050
S275 J2H, S355 J2H	0,045	0,045
S275 NH, S355 NH, S460 NH	0,040	0,035
S275 NLH, S355 NLH, S460 NLH	0,035	0,030
S275 MH, S355 MH, S420 MH, S460 MH	0,040	0,035
S275 MLH, S355 MLH, S420 MLH, S460 MLH	0,035	0,030

En la siguiente tabla se recogen las especificaciones correspondientes a límite elástico fy y resistencia a tracción fu para los distintos tipos de acero.

Límite elástico mínimo y resistencia a tracción (N/mm2)

Tipo	fy	fu
S235 JRH	235	$360<f_u<510$
S 275 J0H, S 275 J2H	275	$430<f_u<580$
S 355 J0H, S 355 J2H	355	$510<f_u<680$
S 275 NH, S 275 NLH	275	$370<f_u<540$
S 275 MH, S 275 MLH	275	$370<f_u<510$
S 355 NH, S 355 NLH	355	$470<f_u<630$
S 355 MH, S 355 MLH	355	$450<f_u<610$
S 420 MH, S 420 MLH	420	$500<f_u<660$
S 460 NH, S 460 NLH	460	$550<f_u<720$
S 460 MH, S 460 MLH	460	$530<f_u<720$

En la siguiente tabla se detallan las especificaciones de resiliencia de los distintos grados de acero.

Resiliencia (J)

Grado	Temperatura de ensayo (ºC)	Resiliencia (J)
JR	20	27
J0	0	27
J2	-20	27
N, M	-20	40
NL,ML	-50	27

Los aceros normalizados en UNE-EN 10219-1 se consideran aceros conformados en frío.

4.11.- PERFILES Y CHAPAS

Son los productos obtenidos mediante laminación en caliente, de espesor mayor o igual que 3 mm, de sección transversal llena y constante, empleados en la construcción de estructuras o en la fabricación de elementos de acero estructural.

Series de perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Perfil IPN	UNE 36521:1996	UNE-EN 10024:1995
Perfil IPE	UNE 36526:1994	UNE-EN 10034:1994
Perfil HEB (base)	UNE 36524:1994	UNE-EN 10034:1994
Perfil HEA (ligero)	UNE 36524:1994	UNE-EN 10034:1994
Perfil HEM (pesado)	UNE 36524:1994	UNE-EN 10034:1994
Perfil U Normal (UPN)	UNE 36522:2001	UNE-EN 10279:2001
Perfil U Comercial (U)	UNE 36525:2001	UNE-EN 10279:2001
Angular de lados iguales (L)	UNE-EN 10056-1:1999	UNE-EN 10056-2:1994
Angular de lados desiguales (LD)	UNE-EN 10056-1:1999	UNE-EN 10056-2:1994
Perfil T	UNE-EN 10055:1996	UNE-EN 10055:1996
Redondo	UNE 36541:1976	UNE 36541:1976
Cuadrado	UNE 36542:1976	UNE 36542:1976
Rectangular	UNE 36543:1980	UNE 36543:1980
Hexagonal	UNE 36547:1976	UNE 36547:1976
Chapa (*)	UNE 36559:1992	UNE 36559:1992

(*) La chapa es el producto laminado plano de anchura mayor que 600 mm, utilizado principalmente como material de partida para la fabricación de elementos planos. Según su espesor t se clasifica en chapa media (3 mm ≤ t ≤ 4´75 mm) y chapa gruesa (t > 4´75 mm).

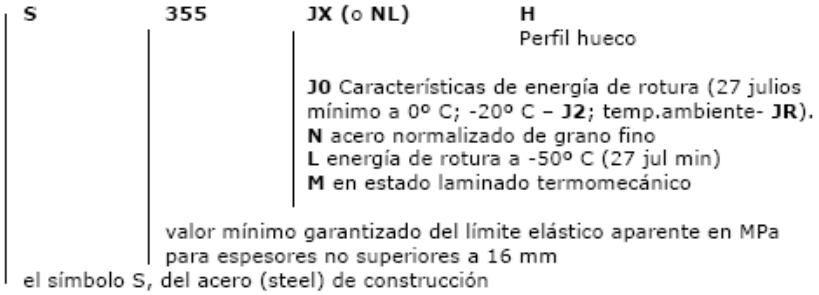
4.12.- PRODUCTOS HUECOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, ACABADOS EN CALIENTE, DE ACERO NO ALEADO Y DE GRANO FINO

La norma UNE EN 10210-2 especifica las características de los perfiles huecos acabados en caliente, de forma circular, cuadrada, rectangular o elíptica, conformados en caliente, con o sin tratamiento térmico ulterior, o conformados en frío con un tratamiento térmico ulterior para obtener un estado metalúrgico similar al de los productos conformados en caliente. Los aceros de grano fino suelen suministrarse en estado normalizado.

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Sección circular	pr EN 10210-2:2002	pr EN 10210-2:2002
Sección cuadrada		
Sección rectangular		
Sección elíptica		

Los aceros para la fabricación de los perfiles huecos se clasifican como aceros no aleados de base, y aceros no aleados de calidad de grano fino y aceros aleados especiales de grano fino.

Se designan de acuerdo con la UNE EN 10210-1, según la siguiente nomenclatura:



Para los aceros no aleados se establecen tres grados: JR, J0 y J2

Para los aceros de grano fino, la N designa el estado normalizado y la L para los grados con valores mínimos de energía de rotura en el ensayo de flexión por choque a temperatura de -50° C

Los grados y calidades y composición química de los **aceros no aleados** y sus propiedades mecánicas se recogen en las tablas siguientes, de la UNE EN 10210-1.

Composición química. Análisis de colada para espesores de producto ≤ 120 mm

Designación		Método de desoxidación [a]	% máximo en peso						
Simbólica	Numérica		C Espesor nominal ≤ 40	C Espesor nominal > 40 ≤ 120	Si	Mn	P	S	N [b c]
S235JRH	1.0039	FN	0.17	0.20	-	1.40	0.040	0.040	0.009
S275JOH	1.0149	FN	0.20	0.22	-	1.50	0.035	0.035	0.009
S275J2H	1.0138	FF	0.20	0.22	-	1.50	0.030	0.030	-
S355JOH	1.0547	FN	0.22	0.22	0.55	1.60	0.035	0.035	0.009
S355J2H	1.0576	FF	0.22	0.22	0.55	1.60	0.030	0.030	-
S355K2H	1.0512	FF	0.22	0.22	0.55	1.60	0.030	0.030	-

a Grado de desoxidación: a. FN: No se admite acero efervescente. b. FF: Acero calmado.

b Se tolera sobrepasar los valores especificados a condición de que por cada 0,001% de aumento de N, el contenido de P se reduzca en 0,005% respecto al valor máximo especificado. En cualquier caso, el contenido de N, en el análisis de colada, no debe ser superior a 0,012%.

c No se aplica el valor máximo de nitrógeno si la composición química muestra un contenido mínimo de Al total de 0,020% con un valor mínimo del ratio Al/N de 2:1 o si están presentes otros elementos fijadores de N en cantidad suficiente. Se mencionarán los elementos fijadores de nitrógeno en el documento de inspección.

Propiedades mecánicas de acero estructural no aleado en secciones huecas

Designación		Límite elástico de cedencia R_{eH} en Mpa Espesor nominal de producto en mm						Resistencia a la tracción R_m, en Mpa Espesor nominal de producto en mm			Porcentaje mínimo del alargamiento de rotura A [a b] % Espesor nominal de producto en mm				Energía mínima de impacto KV [d] en J Temperatura de ensayo		
Simbólica	Numérica	≤ 16	>16 ≤ 40	>40 ≤ 63	>63 ≤ 80	>80 ≤ 100	> 100 ≤ 120	≤ 3	> 3 ≤ 100	> 100 ≤ 120	≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 100 ≤ 120	-20 ºC	0 ºC	20 ºC
S235JRH [c]	1.0039	235	225	215	215	215	195	360 - 510	360 - 510	350 - 500	26	25	24	22	-	-	27
S275JOH [c]	1.0149	275	265	255	245	235	225	430 - 580	410 - 560	400 - 540	23	22	21	19	-	27	-
S275J2H	1.0138														27	-	-
S355JOH	1.0547	355	345	335	325	315	295	510 - 680	470 - 630	450 - 600	22	21	20	18	-	27	-
S355J2H [c]	1.0576														27	-	-
S355K2H	1.0512														40 [e]	-	-

a Valores para probetas longitudinales. Para transversales los valores son un 2% inferiores

b Para espesores < 3 mm

c Los valores de la flexión por choque se realiza solamente cuando se especifique la opción 1.3

d Para los valores de la flexión por choque en elementos de sección reducida

e Este valor se corresponde con 27J a -30° C (ver Eurocódigo 3)

1 Mpa = 1 N/mm2

Los grados y calidades y composición química de los aceros de grano fino y sus propiedades mecánicas se

recogen en las siguientes tablas de la UNE EN 10210-1

Composición química. Análisis de colada para espesores de producto ≤ 65 mm

Designación		Método de desoxidación [a]	Subgrupo [b]	% en peso														
Simbólica	Numérica			C máx	Si máx	Mn	P máx	S máx	Nb máx	V máx	Al_{total} mín [c]	Ti máx	Cr máx	Ni máx	Mo máx	Cu máx [d]	N máx
S275NH	1.0493	GF	QS	0.20	0,40	0,50 1,40	0,035	0,030	0,05	0,08	0,02	0,03	0,30	0,30	0,10	0,35	0,015
S275NLH	1.0497						0,030	0,025									
S355NH	1.0539	GF	QS	0.20	0,50	0,90 1,65	0,035	0,030	0,05	0,12	0,02	0,03	0,30	0,50	0,10	0,55	0,020
S355NLH	1.0549			0.18			0,030	0,025									
S420NH	1.8750	GF	SS	0.22	0,60	1,00 1,70	0,035	0,030	0,05	0,20	0,02	0,03	0,30	0,80	0,10	0,70	0,025
S420NLH	1.8751						0,030	0,025									
S460NH	1.8953	GF	SS	0.22	0,60	1,00 1,70	0,035	0,030	0,05	0,20	0,02	0,03	0,30	0,80	0,10	0,70	0,025
S460NLH	1.8956						0,030	0,025									

a Grado de desoxidación: GF: Acero calmado con elementos fijadores de N en cantidad suficiente para fijar el N disponible, y con estructura de grano fino.

b QS: Acero de calidad. SS: Acero especial

c Si existen suficientes elementos fijadores de nitrógeno, no se aplica la limitación del Al total.

d Si el contenido de Cu es superior al 0,30% entonces el contenido de Ni será al menos la mitad del de Cu

Propiedades mecánicas de acero estructural de grano fino en secciones huecas

Designación		Límite elástico de cedencia R_{eH} (Mpa) Espesor nominal de producto (mm)			Resistencia a la tracción R_m, en MPa Espesor nominal de producto ≤ 65 mm	Porcentaje mínimo del alargamiento de rotura A % Espesor nominal de producto ≤ 65 mm		Energía mínima de impacto KV [a] en J Temperatura de ensayo	
Simbólica	Numérica	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65		Longitudinal	Transversal	-50 ºC	-20 ºC
S275NH	1.0493	275	265	255	370 - 510	24	22	-	40 [b]
S275NLH	1.0497							27	-
S355NH	1.0539	355	345	335	470 - 630	22	20	-	40 [b]
S355NLH	1.0549							27	-
S420NH	1.8750	420	400	390	520 - 680	19	17	-	40 [b]
S420NLH	1.8751							27	-
S460NH	1.8953	460	440	430	540 - 720	17	15	-	40 [b]
S460NLH	1.8956							27	-

a Para los valores de la flexión por choque en elementos de sección reducida ver 6.6.2

b Este valor se corresponde con 27J a -30° C (ver EN 1993-1-1)

1 MPa = 1 N/mm2

4.13.- PRODUCTOS HUECOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONFORMADOS EN FRÍO, DE ACERO NO ALEADO Y DE GRANO FINO

La norma UNE EN 10219 especifica las características de los perfiles huecos estructurales soldados conformados en frío, de sección circular, cuadrada, rectangular o elíptica, y es aplicable a los perfiles huecos estructurales conformados en frío sin tratamiento térmico posterior.

Los requisitos técnicos especificados son aplicables a los aceros de calidad no aleados, a los aceros de grado fino de calidad no aleados y a los aceros especiales de grano fino aleados. El conformado en frío es el procedimiento donde el conformado principal se efectúa a temperatura ambiente. El uso de los productos huecos conformados en frío para usos estructurales es menos frecuente que el de los acabados en caliente, por la concentración de tensiones debido al plegado en las esquinas y las concentradas en la línea de soldadura longitudinal.

Los grados, calidades, composición química y propiedades mecánicas de los aceros no aleados y de lo aceros de grano fino, conformados en frío son similares a los que figuran en el apartado anterior, referidos a los aceros acabados en caliente.

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Sección circular	pr EN 10219-2: 2002	pr EN 10219-2: 2002
Sección cuadrada		
Sección rectangular		
Sección elíptica		

4.14.- PERFILES DE ACERO CONFORMADOS EN FRÍO Y PERFILADOS.

La norma UNE EN 10162 aplica a los perfiles de acero laminados en frío producidos en máquinas perfiladoras, incluidas dimensiones y tolerancias. Son productos de formas diversas en los que la sección transversal es constante en toda su longitud. Las secciones transversales tienen forma muy diversas, y entre ellas de L, U, C, Z y Ω.

Conformado en frío de productos planos laminados en caliente en aceros de construcción no aleados

Designación de los tipos de acero conforme a la Norma Europea EN 10025-2	
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2
S235JRC	1.0122
S235JOC	1.0115
S235J2C	1.0119
S275JRC	1.0128
S275JOC	1.0140
S275J2C	1.0142
S355JOC	1.0554
S355J2C	1.0579
S355K2C	1.0594

Conformado en frío de productos planos en aceros de construcción galvanizados en caliente en continuo

Designación de los tipos de aceros conforme a la Norma Europea EN 10326 (antes UNE EN 10147)	
UNE EN 10027-1 y CR 10260	UNE EN 10027-2
S250GD+Z	1.0242
S280GD+Z	1.0244
S320GD+Z	1.0250
S350GD+Z	1.0529
S220GD+Z	1.0241

Conformado en frío de productos planos en aceros bajos en carbono galvanizados en caliente en continuo

Designación de los tipos de acero conforme a la Norma Europea EN 10327 (antes UNE EN 10142)
Recubrimiento de Zinc, en mm
Z100, ZF100
Z140, ZF140
Z200
Z225
Z275
Z350
Z450
Z600

4.15.- PRODUCTOS PLANOS DE ACERO RECUBIERTOS EN CONTINUO DE MATERIAS ORGÁNICAS (PRELACADOS)

Éstos se clasifican según norma UNE EN 10169. El recubrimiento en continuo (prelacado) es un método por el que se aplica, mediante un procedimiento continuo, un material de recubrimiento (orgánico) sobre una banda metálica laminada. Este procedimiento incluye la limpieza y un pretratamiento químico de la superficie metálica además de uno de los dos procesos siguientes:

- La aplicación, sencilla o múltiple, por una o por ambas caras, de pinturas (líquidas) o de recubrimientos en polvo que a continuación se polimerizan.

- La laminación con una lámina plástica.

Las propiedades mecánicas y su composición química se resumen en la siguiente tabla de la Norma UNE EN 10326.

Tipos de acero y propiedades mecánicas (para ensayos con probetas longitudinales)

Denominación	Composición química % en peso max.					Propiedades mecánicas		
Tipo de acero	% C	% Si	% Mn	% P	% S	Límite elástico mínimo R_{eH} MPa [a]	Resistencia a la tracción R_{mm} [b] MPa [a]	Alargamiento a la rotura (%) [c]
S220GD	0,20	0,60	1,70	0,10	0,045	220	300	20
S250GD						250	330	19
S280GD						280	360	18
S230GD						320	390	17
S350GD						350	420	16
S550GD						550	560	-

a 1 MPa = 1 N/mm2

b Para todos los grados excepto el S550GD, puede esperarse un rango de 140 MPa para resistencia a tracción

c para productos de espesores ≤ 0,70 mm (incluido revestimiento) los valores mínimos del alargamiento se reducirán en 2 unidades

En la norma UNE EN 10326, figuran los revestimientos de las chapas y bandas de acero revestidas en continuo por inmersión en caliente.

Tipo de acero		Símbolos para el tipo de recubrimiento por inmersión en caliente disponible (2)
Simbólica (1)	Numérica	
H180YD	1.0921	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H180BD	1.0354	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H220YD	1.0923	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H220PD	1.0358	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H220BD	1.0353	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H260YD	1.0926	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H260PD	1.0431	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H260BD	1.0433	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H260LAD	1.0929	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H300PD	1.0443	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H300BD	1.0445	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H300LAD	1.0932	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H340LAD	1.0933	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H380LAD	1.0934	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS
H420LAD	1.0935	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS

(1) **H** productos planos laminados en frío de alto límite elástico para conformado en frío; **B** endurecidos al horno; **P** refosforados; Y libres de intersticios; **LA** acero de baja aleación (microaleado); **D** destinados al recubrimiento por inmersión en caliente.

(2) **Z, ZF** Recubrimiento de cinc por inmersión en caliente: Aplicación de un recubrimiento de cinc por inmersión de los productos planos en un baño de cinc fundido (contenido de al menos 99% de cinc). **ZA** Recubrimiento de cinc-aluminio por inmersión en caliente: Aplicación de un recubrimiento de aluminio-cinc por inmersión de los productos preparados en un baño de cinc fundido (con un 5% de aluminio aproximadamente y pequeñas cantidades de otras aleaciones) **AZ** Recubrimiento de aluminio-cinc por inmersión en caliente: Aplicación de un recubrimiento de cinc por inmersión de los productos preparados en un baño fundido compuesto por un 55% de aluminio, un 1.6% de silicio y el resto de cinc. **AS** Recubrimiento de aluminio-silicio por inmersión en caliente: Aplicación de un recubrimiento de aluminio-silicio por inmersión de los productos preparados en un baño fundido compuesto por un 8-11% de silicio y el resto de aluminio.

4.16.- PERFILES Y CHAPAS NO NORMALIZADOS

Además de los perfiles y chapas considerados en los apartados anteriores que corresponden a series normalizadas, podrán emplearse en la construcción de las estructuras, perfiles y chapas no normalizados, bien sean de formas abiertas especiales, o variantes de series normalizadas (por ejemplo, perfiles U con dimensiones no normalizadas), siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

– los perfiles y chapas están elaboradas con aceros especificados anteriormente.

– el fabricante garantiza las dimensiones y tolerancias, dimensionales y de forma, de los perfiles y chapas.

– el fabricante suministra los valores de los datos de la sección necesarios para el proyecto (área de la sección transversal, momentos de inercia, módulos resistentes, radios de giro, posición del centro de de gravedad).

4.17.- UNIONES

Podrán ser:

Nominalmente articuladas: Son aquellas en las que no se desarrollan momentos significativos que puedan afectar a los miembros de la estructura. Serán capaces de transmitir las fuerzas y de soportar las rotaciones obtenidas en el cálculo.

Rígidas: Son aquellas cuya deformación (movimientos relativos entre los extremos de las piezas que unen) no tiene una influencia significativa sobre la distribución de esfuerzos en la estructura ni sobre su deformación global. Deben ser capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidos en el cálculo.

Semirrígidas: Son aquellas que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores. Establecerán la interacción prevista (basada, por ejemplo en las características momento rotación de cálculo) entre los miembros de la unión y serán capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidas en el cálculo.

También las uniones se clasifican como:

• Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
• Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

Por su grado de resistencia, se clasifican las uniones en:

Nominalmente articuladas: Son aquellas capaces de transmitir los esfuerzos obtenidos en el análisis global de la estructura y su resistencia de cálculo a flexión no es mayor de la cuarta parte del momento resistente plástico de cálculo de la pieza de menor resistencia unida y siempre que exista una capacidad de giro suficiente para permitir que en la estructura se formen todas las rótulas plásticas necesarias en el modelo de análisis adoptado bajo las cargas consideradas.

Totalmente resistentes (o de resistencia completa): Su resistencia es mayor o igual que la de los elementos que conecta. Si en una unión con resistencia completa la relación entre su momento resistente, Mj.Rd, y el momento resistente plástico, Mpl.Rd, de la menor de las barras que conecta, es superior a 1,20, no es necesario considerar la capacidad de rotación de la unión.

Parcialmente resistentes: Su resistencia es menor que la de los elementos unidos, aunque debe ser capaz de transmitir las fuerzas y momentos determinados en el análisis global de la estructura. La rigidez de estas uniones debe ser suficiente para evitar que se supere la capacidad de rotación de las rótulas plásticas que se deban formar en la estructura bajo las cargas consideradas. Si se requieren rótulas plásticas en las uniones parcialmente resistentes, éstas deben tener capacidad de rotación suficiente para permitir la formación en la estructura de todas las rótulas plásticas necesarias.

4.17.1.- *TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS, TUERCAS Y ARANDELAS*

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión para ejercer un esfuerzo de compresión. Se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas					
Clase	**Ordinarios**			**De alta resistencia**	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico fy(N/mm2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura fu(N/mm2)	400	500	600	800	1000

En la tabla siguiente se indican, para cada grupo normalizado de tornillos, las normas relativas a las tuercas y arandelas que pueden utilizarse con aquellos.

Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

Tornillos normalizados	Tuercas normalizadas	Arandelas normalizadas
EN ISO 4014:2000 EN ISO 4016:2000 UNE EN ISO 4017:2001 EN ISO 4018:2000	EN 24032:1991 EN ISO 4034:2000 ISO 7413:1984	ISO 7089:2000 ISO 7090:2000 ISO 7091:2000
ISO 7411:1984	ISO 4775:1984	ISO 7415:1984 ISO 7416:1984
ISO 7412:1984	ISO 7414:1984	ISO 7415:1984 ISO 7416:1984

Podrán pretensarse únicamente los tornillos de grados 8.8 y 10.9 .Los tornillos normalizados en ISO 7411:1984 que correspondan a los grados 8.8 y 10.9 se consideran tornillos aptos para ser pretensados.

4.17.1.1.- **TIPOS ESPECIALES DE TORNILLOS**

Como tipos especiales, se podrán utilizar tornillos de cabeza avellanada, los tornillos calibrados y los tornillos de inyección, siendo fabricados con materiales que cumplan lo establecido en la condición anterior. Pueden utilizarse como tornillos sin pretensar o tornillos pretensados.

Tornillos de cabeza avellanada

Son tornillos cuya forma y tolerancias dimensionales hacen que, una vez instalados, deben quedar enrasados nominalmente con la cara exterior de la chapa externa.

Tornillos calibrados

Los tornillos calibrados se instalan en agujeros que, cuando están previstos para ser escariados in situ, deben pretaladrarse mediante taladro o punzón con un diámetro, al menos, 3 mm inferior al diámetro definitivo. Cuando el tornillo debe unir varias chapas, deben mantenerse firmemente unidas éstas durante el escariado. El escariado debe realizarse con un dispositivo de husillo fijo, no debiendo emplearse lubricantes ácidos.

Tornillos de inyección

Los tornillos de inyección son tipos especiales de tornillos que disponen de una perforación en la cabeza por donde se inyecta resina para rellenar toda la holgura existente entre su espiga y el agujero. La cabeza del tornillo de inyección debe presentar un agujero con diámetro mínimo 3,2 mm, al que se acopla la cánula del dispositivo de inyección. Debajo de la cabeza del tornillo debe usarse una arandela especial, cuyo diámetro interior debe ser como mínimo 0,5 mm mayor que el diámetro real del tornillo y que debe tener un lado mecanizado. Debajo de la tuerca debe emplearse una arandela especial ranurada. El apriete del tornillo debe realizarse antes de iniciar el procedimiento de inyección. Ésta consistirá en una resina de dos componentes, cuya temperatura debería estar comprendida entre 15 y 25 grados centígrados. En el momento de la inyección la unión debe estar limpia de agua.

4.17.2.- ***PASADORES***

Son articulaciones a las que se requiere libertad de giro y están formadas por un pasador que atraviesa chapas agujereadas dispuestas en los elementos a unir. En el caso en que no se requiera libertad de giro y la longitud del pasador sea menor de tres veces su diámetro, podrá comprobarse como si fuese una unión atornillada de un solo tornillo.

Las chapas de la unión, se dispondrán de forma que se eviten excentricidades y se produzcan las mínimas distorsiones en las líneas de fuerza. Sus características geométricas deben cumplir con las limitaciones establecidas en una de las versiones descritas en la figura 8.4. del documento CTE-DB-SE-A, siendo fyd=fy/gM0 la resistencia de cálculo del acero de la chapa empleada.

4.17.3.- *MATERIALES DE APORTACIÓN: ELECTRODOS DE SOLDADURA*

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual al arco.

En el uso de electrodos se atenderá a lo especificado por el fabricante. Los electrodos de revestimiento hidrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos. Con este objetivo, se introducirán y conservarán en un desecador, hasta el momento de su utilización.

El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos que suministre de acuerdo con lo establecido por la Norma UNE 14.023.

La identificación de los electrodos suministrados en la obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

1) Nombre y dirección de la empresa suministradora.
2) Fecha del suministro.
3) Identificación del vehículo que lo transporta
4) Cantidad que se suministra.
5) Denominación y designación del acero.
6) Restricciones de utilización, en su caso.
7) Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
8) Referencia del pedido.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

El tipo de revestimiento del electrodo, que, en general, deberá estar comprendido entre los que se relacionan a continuación.

_ AR: Ácido de rutilo.

_ B: Básico.

_ R: Rutilo medio.

_ RR: Rutilo grueso.

La descripción de todos estos tipos de revestimientos figura en la Norma UNE 14003, 1.a R.

Para el soldeo de todos los productos de acero, se recomienda la utilización de electrodos con revestimiento básico, bajo hidrógeno, sobre todo para espesores superiores a veinticinco milímetros (25 mm). Esta recomendación será preceptiva en uniones que puedan estar sometidas a esfuerzos dinámicos. Los electrodos de revestimiento básico, como todos los otros electrodos cuyo revestimiento sea hidrófilo, deberán emplearse perfectamente secos; por lo cual, se introducirán y conservarán en desecador hasta el momento de su utilización.

Características mecánicas del material de aportación:

La carga de rotura a tracción y la resiliencia del material de aportación, adaptado al acero de base y al tipo estructural, deberán ser iguales o superiores a los valores correspondientes del metal de base. Si se exige en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares la comprobación de aquellas características, deberá efectuarse siguiendo las Condiciones de la Norma UNE 14022.

En el caso de soldar acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, el material de aportación deberá tener una resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base.

4.18.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.18.1.- *VIGAS*

Se considera viga a cualquier pieza prismática que cumpla la relación L/a > 5, sometida a esfuerzos axiles, de flexión ó de torsión, ó a cualquier combinación de ellos. Los tipos de vigas son las de alma llena y las vigas de alma aligerada. Las denominadas vigas de celosía clasifican como estructuras trianguladas.

4.18.1.1.- **VIGAS DE ALMA LLENA**

Se consideran como vigas de alma llena aquellas vigas, laminadas o soldadas, de sección constante o variable longitudinalmente.

4.18.1.2.- **VIGAS DE ALMA ALIGERADA**

Se consideran como vigas de alma aligerada aquellas cuya alma presenta unos aligeramientos a lo largo de la misma, iguales entre sí, y con una separación igual entre ellos. Podrán ser:

- Vigas alveoladas
- Vigas alveoladas peraltadas
- Vigas con aligeramientos circulares en el alma.

4.18.2.- ***ENTRAMADOS***

Se consideran entramados a aquellas estructuras planas formadas por elementos en dos direcciones, perpendiculares entre sí, y con cargas normales al plano medio de la estructura. Puede existir una dirección predominante, vigas principales, siendo los elementos de la dirección perpendicular, entrevigado, los encargados del reparto transversal de las cargas. Si no existe una sección predominante entre las dos, estamos en el caso de una losa ortótropa.

4.18.3.- ***FORJADOS***

Se consideraran como forjados de acero aquellos forjados cuyos elementos resistentes (viguetas) sean de acero. Generalmente estos forjados serán forjados unidireccionales formados por viguetas de acero con piezas de entrevigado no resistentes, cerámicas o de hormigón.

En el caso de forjados en edificación industrial que tengan que soportar grandes cargas, el entrevigado puede ser de piezas de acero, formando un entramado plano, en el que las dos direcciones de las vigas pueden ser de la misma dimensión.

En el caso de forjados de cubierta inclinados, con viguetas (correas) apoyadas sobre vigas principales o cerchas, es necesario tener en cuenta que si el alma de la correa no está en un plano vertical aparece una flexión en el plano perpendicular al alma, cuya importancia depende de la inclinación de la cubierta.

4.18.4.- ***SOPORTES***

Son piezas sometidas de forma predominante a esfuerzos axiles de compresión, clasificándose en:

- Soportes de sección constante
- Soportes de sección variable
- Soportes de sección compuesta
- Soportes con carga variable
- Soportes con cargas concentradas

4.18.4.1.- **SOPORTES DE SECCIÓN CONSTANTE**

Se consideran a aquellos soportes cuya sección a lo largo de la directriz, independientemente de la forma de ésta, mantienen constante su sección.

4.18.4.2.- **TIPOS DE SECCIONES**

Se consideran como soportes de sección constante los siguientes:

Secciones de un solo perfil: Se consideran aquellas secciones formadas por un solo perfil laminado o armado y aquéllas que estando formadas por varios perfiles están unidas de forma continua o que pueda considerarse continua.

Se considera que dos o más perfiles están unidos de forma continua cuando están soldados longitudinalmente, tienen un forro metálico continuo uniéndolas, o los elementos de enlace que las unen tienen una separación máxima de 20 io siendo io el radio de giro mínimo de los perfiles unidos por dichos enlaces.

De acuerdo con este planteamiento las secciones se pueden considerar:

a) Secciones cerradas.

b) Secciones abiertas.

b.1) Secciones de simetría doble.

b.2) Secciones de simetría simple.

b.3) Secciones de simetría puntual.

4.18.4.3.- **SOPORTES DE SECCIÓN VARIABLE**

Se considera a los soportes diseñados con un solo perfil, o con varios perfiles enlazados entre sí de manera continua, y con la sección con un área ligeramente variable.

4.18.4.4.- **SOPORTES DE SECCIÓN COMPUESTA**

Se consideran soportes de sección compuesta aquellos formados por dos o más perfiles, enlazados entre sí por medio de perfiles o chapas con la finalidad de asegurar la colaboración entre los perfiles principales. Los enlaces pueden formar una celosía con montantes y diagonales en cuyo caso se define como una pieza compuesta triangulada. En el caso de que los enlaces sean solamente los montantes y estas sean chapas se define como una pieza de sección compuesta empresillada.

4.19.- ELEMENTOS COMPUESTOS

Se denomina elementos compuestos a aquellos elementos formados por dos o más perfiles simples, paralelos a la directriz de la pieza, unidos de forma discontinua y uniforme, por medio de elementos normales a la directriz (montantes) o por medio de una triangulación (diagonales), con la finalidad de asegurar un trabajo solidario entre todos los elementos de la pieza. Si los montantes estas formados por chapas, estos reciben el nombre de presillas.

Para asegurar la transmisión de esfuerzos es necesario disponer en los extremos del elemento de presillas unidas además a las placas de base y cabeza del mismo. Los elementos de unión de los perfiles principales, bien sean diagonales, presillas o ambas, dividirán el elemento en tramos iguales entre sí, de longitud a, siendo el número de dichos tramos igual o mayor de tres.

4.20.- ESTRUCTURAS TRIANGULADAS

4.20.1.- *Tipos de estructuras trianguladas*

Las estructuras trianguladas, o comúnmente denominadas celosías, pueden clasificarse según la forma de enlace de sus nudos en:

- Estructuras de nudos articulados.
- Estructuras de nudos rígidos.

Si se efectúa la clasificación por su forma, éstas serán:

- Estructuras planas (celosías)
- Estructuras espaciales.

Estas estructuras podrán ser realizadas con perfiles laminados o con perfiles tubulares huecos.

5.- CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA

5.1.- CONDICIONES GENERALES

Las actividades de montaje, reparación, revisión y mantenimiento de la estructura metálica sólo podrán ser realizadas por empresas inscritas en el Registro de empresas con la intervención de profesionales habilitados inscritos en el Registro de profesionales habilitados.

La instalación y montaje de la estructura metálica será ejecutada de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.

Antes del inicio de la fase de montaje, se procederá a revisar y replantear, al igual que en otros sistemas constructivos, los documentos del proyecto consistentes en:

- Documentación Técnica: Planos Generales, planos de detalles, cortes, secciones, vistas, etc.
- Memoria Técnica: Información sobre todas las acciones, coeficientes de seguridad, cálculos; especificación de los materiales a utilizar, condiciones de ejecución y montaje.
- Pliegos.
- Mediciones.
- Presupuesto.

5.2.- RECONOCIMIENTOS, ENSAYOS Y PRUEBAS

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

La empresa que realice el suministro y montaje de la estructura metálica deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades exigidas. Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director.

Cuando los datos anteriores no ofrecieran garantía suficiente, se intensificará el control de calidad del acero mediante

- Ensayo de tracción con el límite elástico, tensión de rotura, alargamiento de rotura, módulo de elasticidad, y registro diagrama de cargas deformación.
- -Ensayo de plegado simple -Determinación del valor de resiliencia.

5.3.- CONTROLES DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES Y CONDICIONES DE SUMINISTRO

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el presente Pliego de Condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

La recepción de los materiales tiene, en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en la obra y no excluye al Contratista de sus responsabilidades por encima de la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en las que hayan sido utilizados.

Los materiales no especificados en el presente Pliego y que deban ser utilizados en la obra, serán de probada calidad, teniendo que presentar el Contratista, para recaudar la aprobación del Ingeniero-Director, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, se podrán exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

El Ingeniero-Director podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarias para la finalidad a la que deban ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado.

5.3.1.- *ACERO LAMINADO*

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

5.3.2.- *ACERO MOLDEADO*

La recepción se realizará mediante el control de las características mecánicas y químicas del acero moldeado, según se especifique en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. En el caso de que no se haya previsto dicho control en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director podrá ordenar la toma de

muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

5.3.3.- *PRODUCTOS LAMINADOS*

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general de los ensayos recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considera oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

5.3.4.- *TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS*

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y tipo de acero. Cada envase llevará una etiqueta indicando:

_ Marca del fabricante.

_ Designación del tornillo, tuerca o arandela.

_ Tipo de acero.

_ Número de piezas que contiene.

Los tornillos llevarán marcado en su cabeza, en relieve o en hueco, los números 40 ó 50, según se trate de aceros A 40t ó A 50t, respectivamente, y la marca de identificación del fabricante.

5.3.5.- *TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA*

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En el caso de no estar previsto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Ingeniero-Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos, para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas. Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y tipo de acero.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

_ Marca del fabricante.

_ Designación del tornillo, tuerca o arandela.

_ Tipo de acero.

_ Número de piezas que contiene.

5.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN

En la ejecución de una estructura metálica se distinguen dos etapas:

1. Elaboración o montaje en Taller
2. Montaje en Obra

, no siendo obligatorio, aunque sí recomendable, que las dos etapas mencionadas se realicen por la misma empresa Contratista.

5.4.1.- *OPERACIONES PREVIAS*

Corte: se realizará por medio de herramientas adecuadas como sierra, cizalla, oxicorte automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; Se aceptarán cortes obtenidos directamente por oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria, especificándose las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado del material: el acero se doblará, prensará o forjará hasta que adopte la forma requerida, utilizando para ello procesos de conformado (en caliente o en frío) y siempre que las características del

material no queden por debajo de los valores especificados; siendo los radios de acuerdo mínimos, para el conformado en frío, los especificados en el apartado 10.2.2 del documento CTE-DB-SE-A.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El conformado se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando de forma adecuada la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento.

No se permitirá el doblado o conformado en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC), ni para aceros termomecánicos o templados y revenidos, salvo que se realicen ensayos que demuestren que, tras el proceso, siguen cumpliendo los requisitos especificados en el presente Pliego de Condiciones.

Se podrá emplear la conformación mediante la aplicación controlada de calor siguiendo los criterios del párrafo anterior.

Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos.

Perforación: los agujeros se realizarán por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se admite el punzonado en materiales de hasta 25 mm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular). Cuando la estructura deba estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero será por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adopten las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado al tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativa definitiva. Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros. Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas y antes del

ensamblaje, se separarán para eliminar las rebabas, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladrado o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

El avellanado se realizará tras el taladro o punzonado del agujero normal.

Ángulos entrantes y entallas: tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm. Cuando este acabado se realice mediante punzonado en chapas de más de 16 mm de espesor, los materiales deformados se eliminarán mediante amolado.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies estarán acabadas formando ángulos rectos, cumpliendo las tolerancias geométricas especificadas en el documento CTE-DB-SE-A.. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0,5mm.

Se tendrá en cuenta durante la fabricación los requisitos para el ajuste después de la alineación y el atornillado mostrados en la figura 10.1 del documento CTE-DB-SE-A.

Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial

Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos en apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1 mm y menor que 0,5 mm sobre, al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

5.4.2.- *MONTAJE EN TALLER*

La elaboración de la estructura metálica en taller, requiere que éstos estén equipados con las instalaciones adecuadas y con personal con la idoneidad necesaria, apropiados para la envergadura de la obra que se edificará, de tal forma que garantice la ejecución de la misma sin problemas, ya sea en lo referido a plazos de ejecución, organización, aspectos técnicos y económicos. Los talleres deberán demostrar su capacidad técnica, de acuerdo a cualificación, certificación, experiencia en obras similares, procedimientos

homologados, etc. y su capacidad física, de acuerdo a la superficie cubierta, instalaciones montadas, parque de almacenamiento, maquinaria y medios de elevación.

La estructura será provisional y cuidadosamente montada en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

La sujeción provisional de los elementos estructurales se efectuará con grapas o tornillos, o mediante cualquier otro elemento en el que su uso quede avalado por la experiencia, teniendo, además, la certeza de que puedan resistir adecuadamente los esfuerzos generados en esta fase. No se procederá a ejecutar ninguna unión definitiva soldada, mientras no se certifique que los elementos estructurales quedan dispuestos correctamente, de acuerdo con lo especificado en los planos de proyecto y en los de taller.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares empleados se retirarán solamente cuando la autoestabilidad de la estructura quede garantizada.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Designado el taller para la fabricación de la estructura, se le entrega a éste la documentación técnica completa con planos y especificaciones, elaborándose, por parte del Contratista, los planos de taller, las hojas de fabricación, los procedimientos especiales de ejecución y un programa de fabricación y/o de entregas.

Ejecutada la cimentación en el terreno donde se levantará la estructura metálica se habrán dejado los cajetines y pernos de anclaje, comprobando en obra las cotas de replanteo de la estructura de forma que los planos de taller determinen las dimensiones reales de obra.

Los **planos** deben contener la información que se detalla a continuación:

- Dimensiones reales para definir todos y cada uno de los elementos de la estructura.
- Disposición de las uniones, considerando también las provisorias de armado, distinguiendo los dos tipos: de atado y de fuerza.
- Diámetros de agujeros para tornillos y roblones, indicando mecanizado si es procedente.
- Indicación de clases y diámetros de tornillos y roblones.

- Detalles con dimensiones y formas de las uniones soldadas, preparación de bordes, preparación de cordones, procedimientos, métodos y posiciones de soldeo. Materiales de aportación y secuencias de ejecución de los trabajos.
- Operaciones de mecanizado y tratamientos de elementos, si se requieren.
- Contraflechas de vigas, si están previstas.
- Indicación en planos de tipos de perfiles, clases de aceros, pesos y marcas de los elementos.

En todo momento se observarán y se adoptarán al respecto las disposiciones establecidas en el CTE DB SE-A.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución de la estructura metálica en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Ingeniero-Director de la obra, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidas para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Ingeniero-Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones. Habrá de procederse a la rectificación de los planos de taller que corresponda, de manera que acaben reflejando exactamente las soluciones finalmente adoptadas. En el caso de que haga falta modificar detalles, se requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa, debiendo quedar constancia en los planos de taller de las variaciones introducidas.

Se realizarán plantillas a escala natural de todos los elementos que lo requieran, especialmente de nudos y cartelas de unión. Para ello, se hará uso de personal especializado, se atenderá a las tolerancias que establece la Norma Eurocódigo 3 (EC 3) o las recogidas en el documento CTE-DB-SE-A trabajando sobre material suficientemente indeformable e indeteriorable en su manipulación. Para cada plantilla, que se ajustará a las cotas establecidas en los planos de taller, se indicará el número de identificación del elemento a que corresponda, así como los planos en los que se define este elemento. No será preceptiva la utilización de plantillas a escala natural cuando el corte se efectúe con maquinaria de oxicorte automática, que trabaje a partir de plantillas reducidas.

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de la estructura metálica se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos y perfiles, se ejecutarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.
Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvadura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0° C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites tolerables, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegada en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950°C, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700°C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento, al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas aquellas piezas de acero forjado necesarias en una estructura deberán ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales como consecuencia de las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras. Se deberá comprobar el ajuste de las superficies de apoyo por contacto en cuanto a dimensiones, ortogonalidad y planitud.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto, o por el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.
- La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos. Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Se permite también la utilización del buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

5.4.2.1.- **MONTADO EN BLANCO EN EL TALLER**

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Ingeniero-Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

- Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

- Sí se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

- Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

El proceso de montaje será el previsto en los Planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares; o, en su defecto, será fijado por el Ingeniero-Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra o Plan de Montaje. El Contratista no podrá introducir por si solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Ingeniero-Director.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados mas allá de las tolerancias especificadas.

Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con el documento CTE-DB-SE-A y serán coherentes con el proyecto.

Todos los requisitos relativos a contraflechas o ajustes previos que se indique en el presente Pliego de Condiciones para ser incorporados en componentes prefabricados, se comprobarán después de completar la fabricación.

Después de completar la fabricación, la fijación entre componentes que están interconectados en interfaces de conexión múltiples deben comprobarse utilizando plantillas dimensionales o mediante fijación conjunta de los componentes.

Se evitará:

a) la proyección de chispas erráticas del arco y, si se produce, debe sanearse la superficie del acero e inspeccionarse.
b) la proyección de soldadura y, si se produce, debe ser eliminada.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse de cada pasada antes de la siguiente. Lo mismo debe hacerse con cualquier escoria.

Las reparaciones de soldadura deben realizarse siguiendo una especificación de procedimiento de soldeo.

Se controlará la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldeo mediante aplicación local de calor.

Durante la fabricación y el montaje deben adoptarse todas las precauciones para garantizar que se alcanza la clase especificada de superficie de rozamiento para uniones resistentes al deslizamiento.

En el momento del montaje en taller, las superficies de contacto deben estar libres de cualquier producto contaminante, tales como aceite, suciedad o pintura. Deben eliminarse las rebabas que imposibilitarían un asentamiento sólido de las partes a unir. El aceite debe eliminarse de la superficie del acero mediante el uso de limpiadores químicos y no mediante limpieza por soplete.

Si las superficies sin recubrir no se pueden armar directamente después de la preparación de las superficies de contacto, se las debe librar de todas las películas delgadas de óxido y cualquier otro material suelto, mediante cepillado con cepillo metálico. Se pondrá cuidado de no dañar ni pulir la superficie rugosa.

Las zonas cerradas o con difícil acceso después del armado, deben ser tratadas previamente, debiéndose especificar en el pliego de condiciones si se va a utilizar un tratamiento de protección interno o si se va a sellar por soldeo, en cuyo caso también se especificará el sellado de las zonas cerradas que se atraviesen con elementos de fijación mecánicos.

No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, de los tipos que se señalen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente el paralelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la forma de

proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

Todo elemento de la estructura, recibirá en taller una capa de imprimación antes de ser entregado para su montaje. La capa de imprimación se aplicará con la autorización del Director de Obra, después de que éste o la persona que delegue hayan hecho la inspección de las superficies y de las uniones de la estructura realizada en taller.

5.4.3.- *MONTAJE EN OBRA*

5.4.3.1.- CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO

El montaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos del Plan de Seguridad, que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Zonas de aparcamiento para vehículos, maquinaria en general y acopios.
- Acceso y circulación en el interior de la obra.
- Instalación de grúas fijas.
- Preparación del terreno de emplazamiento en cuanto a condiciones de suelo, drenaje superficial y estabilidad de taludes, si ha lugar.
- Comprobación de servicios afectados, incluyendo conductos subterráneos, cables aéreos o cualquier otro condicionante físico.
- Comprobación de que las piezas de mayores dimensiones y peso pueden ser suministradas a pie de obra.
- Zonas contiguas afectadas por el montaje.
- Condiciones climáticas y medioambientales.
- Comprobación de las condiciones del terreno que permitan prever o corregir eventuales movimientos, tales como asientos de bases de pilares o giro de paramentos de muros durante la ejecución de la obra.

Las actividades previas o posteriores al montaje deben disponer asimismo de un Plan de Seguridad compatible, sea cual sea su naturaleza (excavación, hormigonado, acabados, cubrición, solados, instalaciones, etc.). La coordinación entre las diferentes actividades deberá tener en cuenta especialmente:

- la disponibilidad de servicios comunes.
- el valor de cargas de construcción en las distintas fases de la obra incluyendo zona de posibles acopios.

- fases de hormigonado en forjados.

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller, se procederá al realizar el replanteo y la nivelación de las cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente. Esta fase de control se reduce a verificar el cumplimiento del programa de montaje asegurando que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra, visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica.

5.4.3.2.- **PROGRAMA DE MONTAJE**

El Contratista, basándose en las indicaciones del proyecto y siempre que no figure como documentación del mismo, redactará un programa de montaje, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa previamente al comienzo de los trabajos de la obra, detallando como mínimo los extremos siguientes:

- Descripción de la ejecución en fases, órdenes y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo que utilizará para el montaje de cada fase.
- Detalle de los apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- Personal preciso para la realización de cada fase, con especificación de su cualificación provisional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomes.
- La situación de nudos y empalmes.
- Longitudes máximas de barras.
- Condiciones para la retirada de apeos y arriostramientos.
- Piezas con reducida estabilidad lateral y torsión durante el montaje que requieren izado y manipulación especial.
- Ejecución de bases de pilares y apoyos en cuanto a retacado con mortero de placas base.
- Contraflechas y ajustes en juntas de dilatación.
- La utilización de chapa perfilada como contribución a la estabilidad.
- La posibilidad de que las cargas de ejecución superen a las correspondientes al diseño.

Este documento deberá ser coherente con el Plan de Seguridad e Higiene. Deberá incluir el montaje en blanco realizado en taller para asegurar el ensamble de piezas si así está previsto y cualquier elemento constructivo auxiliar necesario para el montaje, como cimbras, apeos o arriostrados provisionales.

Seguidamente y si procede, se efectuarán los controles no destructivos.

5.4.3.3.- **SOPORTES**

5.4.3.3.1.- **Replanteo y colocación**

Todas las cimentaciones, tanto zapatas como losas o macizos de apoyo deben haber sido inspeccionadas previamente, incluyendo los pernos de anclaje embebidos en ellas, para garantizar que su posición y alineaciones están de acuerdo con los planos.

Es recomendable que los pernos embebidos estén dotados de una cierta libertad que permita un ligero desplazamiento de los mismos para facilitar su inserción en las placas base de soportes. A tal efecto pueden disponerse cajeados o manguitos en la parte superior de la cimentación de ancho tres veces superior al diámetro de los pernos que alojen.

Debe cuidarse que la posición a lo largo del montaje de los soportes no sufra modificaciones que excedan las tolerancias. Tanto los propios pernos de anclaje como los calzos o cuñas de nivelación de placas base han de ser capaces para soportar la estructura montada, previamente al retacado con mortero de nivelación. En el caso de que los elementos provisionales queden embebidos debe asegurarse que disponen de una durabilidad igual a la de la estructura y de que quedan con un recubrimiento mínimo de 25 milímetros.

5.4.3.3.2.- **Hormigonado**

El hormigonado del espacio entre la placa base y el cimiento debe efectuarse con mortero de cemento o con morteros especiales sin retracción. Es recomendable que el espesor mínimo sea de 25 mm y asimismo que permita el relleno fácilmente y pueda ofrecer espacio suficiente para colocar y manipular las cuñas o tuercas inferiores de nivelación.

El relleno de mortero debe realizarse lo antes posible una vez que los pilares y vigas inmediatas superiores estén correctamente aplomados y alineados. El material no debe mezclarse o utilizarse con temperaturas inferiores a 0ºC salvo instrucción del fabricante del mismo. En todo caso debe obtenerse una fluidez adecuada para rellenar completamente todo el espacio.

Previamente se habrá eliminado cualquier resto de grasa, hielo o suciedad. En las placas base de cuya dimensión mínima supere 400 mm es recomendable disponer orificios de venteo de 50 mm para facilitar la penetración del producto.

En el caso de soportes empotrados en zapatas con receptáculos tipo cáliz el hormigón o mortero de relleno debe ser de una resistencia característica no inferior a la del cimiento. En la colocación inicial el hormigonado debe cubrir dos tercios de la longitud de empotramiento. No se deberá someter a ninguna carga adicional hasta que el hormigón no alcance la mitad de su resistencia característica. La ejecución definitiva se completará con el hormigonado del último tercio.

5.4.4.- *ALINEACIONES*

Cada parte de la estructura debe quedar alineada nivelada y ajustada tan pronto como sea posible una vez que haya sido montada, la ejecución de sus uniones debe realizarse inmediatamente después. Si dichas uniones son definitivas deberá asegurarse que su ejecución no compromete el ajuste nivelación y aplomado de elementos posteriores.

En la alineación y ajuste de la estructura pueden emplearse tuercas de nivelación cuñas y forros. Cuando exista el riesgo de desplazamiento las cuñas podrán soldarse, el material de las mismas será acero y el espesor mínimo 4 mm cuando se empleen en el exterior.

Cuando no sea posible corregir los errores de montaje o ajuste mediante cuñas en forma de calzas o forros se deberán modificar adecuadamente la fabricación de las piezas consignando los cambios introducidos en los Planos de Montaje.

Debe prestarse especial atención en no forzar el ajuste si ello implica introducir esfuerzos en las barras no considerados en el cálculo de la estructura. Para facilitar el montaje debe considerarse la posibilidad de disponer agujeros sobredimensionados o rasgados.

5.4.5.- *UNIONES Y EMPALMES*

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Ingeniero-Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Ingeniero-Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de estructuras sometidas a cargas dinámicas.

El Contratista no podrá alegar complejidad añadida en la ejecución de una unión por el entorpecimiento de las tareas de soldadura, producidas por otros elementos estructurales que se hubiesen podido evitar.

Si en un detalle de unión se aprecia complejidad excesiva, lo manifestará por escrito a la Dirección Facultativa, exponiendo concretamente cuáles son las tareas irrealizables o difícilmente ejecutables.

5.4.5.1.- **SOLDEO**

El proceso de soldadura a aplicar a las uniones deberá estar incluido entre la siguiente relación y ser acorde con la definición indicada en UNE-EN 24063.

111. Soldeo por arco eléctrico manual con electrodo revestido.
114. Soldeo pro arco con hilo tubular si protección gaseosa.
121. Soldeo pro arco sumergido con hilo.
122. Soldeo pro arco sumergido con electrodo desnudo.
131. Soldeo pro arco con gas inerte. MIG.
135. Soldeo por arco con gas activo. MAG.
136. Soldeo por arco con hilo tubular, protección con gas activo.
137. Soldeo con arco con hilo tubular, protección con gas inerte.
141. Soldeo con electrodo de wolframio y gas inerte. TIG.
781. Soldeo pro arco de conectadores.

Cuando así lo estime necesario el Ingeniero-Director de la obra, el Contratista presentará y proporcionará al personal encargado, un "Plan o memoria de soldeo" que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Si no se utiliza un proceso de soldeo cualificado por ensayo durante más de tres años, se inspeccionará una probeta de una prueba de producción para que sea aceptado. Se realizarán ensayos para procesos totalmente automáticos, soldeo de chapas con imprimación en taller ó con penetración profunda. En el último caso señalado, así como si se emplea el soldeo con doble pasada por ambos lados sin toma de raíz, se ensayará una probeta cada seis meses

Preparación:

La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller.

La preparación de bordes para las soldaduras por fusión se deberá ejecutar de acuerdo con las prescripciones contenidas en el presente Pliego, siendo éstas las siguientes.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, pero no mediante soldaduras adicionales y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de tolerancias, estableciéndose los márgenes adecuados para la distorsión o contracción.

Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo no incorporadas a las soldaduras finales.

Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor. Cuando se utilice, se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas. Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura. Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura. Durante el soldeo se mantendrán bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre si ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los cero grados centígrados (0° C), si bien en casos excepcionales de urgencia, y previa aprobación del Director, se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre cero y menos cinco grados centígrados (0°C y -5°C) siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura. Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Se procurará que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Contratista debe proporcionar los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de las primeras capas depositadas. En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir tensiones residuales al mínimo posible, se operará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- El volumen de metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.
- Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.
- El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.
- La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de realizar la siguiente.

Cualificación de soldadores:

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Coordinación del soldeo:

Para asegurar que se dedica una atención apropiada al proceso de soldeo deberá contarse con un especialista, denominado coordinador de soldeo, mientras duren las actividades relacionadas con el mismo en las estructuras correspondientes a clases 4, 3 y 2. El coordinador de soldeo debe tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable, según indica la norma UNE-EN 719.

Soldadura por punteo:

Tendrá una longitud mínima de cuatro veces el espesor de la parte más gruesa de la unión y que 50 mm. Estas soldaduras deben estar exentas de defectos de deposición y, si están fisuradas, deben rectificarse y limpiarse a fondo antes del soldeo final.

Soldadura en ángulo:

Debe existir un contacto lo más estrecho posible entre las partes a que se van a unir mediante una soldadura en ángulo. La soldadura depositada no será menor que las dimensiones especificadas para el espesor de garganta y/o la longitud del lado del cordón.

Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape.

En el caso de uniones en T:

- si α > 120° No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si α < 60° Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

Se observará lo siguiente:

a) los cordones se prolongarán rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor, indicándose en los planos.

b) la longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9 del documento CTE-DB-SE-A), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

c) los cordones de soldadura en ángulo pueden ser continuos o discontinuos (intermitentes). No se utilizarán en ambientes corrosivos y siempre deben cumplir las limitaciones establecidas en la figura 8.7 del documento CTE-DB-SE-A. Debe interpretarse en ésta que:

i) la ejecución de los cordones de longitud L0 en los extremos de la pieza es un detalle obligatorio.

ii) la limitación de valor 0,25 b, siendo b la separación entre rigidizadores, se utiliza exclusivamente en casos de unión de rigidizadores a chapas o a otros elementos solicitados a compresión o cortante.

d) no se utilizará un solo cordón de soldadura en ángulo para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal.

El espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.

En el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c del documento CTE-DB-SE-A siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

En el caso en que se realice la soldadura de forma automática con arco sumergido se podrá considerar, sin necesidad de ensayos, un incremento del 20% del espesor de la garganta, hasta un máximo de 2 mm.

El espesor máximo será igual a siete décimas (0,7) emin, siendo emin el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiles de barras, tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce (12) veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, o a un perfil, para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor. En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, excepcionalmente, las soldaduras de ranura para asegurar contra el pandeo local a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En este caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media (2,5) el espesor de la chapa cosida; la distancia libre en cualquier dirección entre dos ranuras consecutivas no será inferior a dos (2) veces el ancho de la ranura, ni superior a treinta (33) veces el espesor de la chapa; la dimensión máxima de la ranura no excederá de diez (10) veces el espesor de la chapa. Queda prohibido el rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones o tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros en forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura. La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras se ajustará estrictamente, en su forma y dimensiones, a lo indicado en los Planos.

En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación resulte inferior al mínimo admitido más arriba.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25 %), para obtener una transición suave de la sección.

Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie, o expuestas a atmósferas agresivas. En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales, no será inferior a cinco (5) veces su espesor de garganta, ni a cuarenta milímetros (40 mm).

La distancia libre entre cada dos (2) trozos consecutivos del cordón, no excederá de quince (15) veces el espesor del elemento unido que lo tenga menor si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco (25) veces dicho espesor si la barra es traccionada. En ningún caso, aquella distancia libre excederá de trescientos milímetros (300 mm).

Soldadura a tope:

La soldadura a tope es de "penetración total" si la fusión entre el material base y el de aportación se produce en todo el espesor de la unión, definiéndose como de "penetración parcial", cuando la penetración sea inferior a dicho espesor. En ambos casos el tipo de unión podrá ser a tope o a tope en T (figura 8.8 del documento CTE-DB-SE-A).

Se evitarán en lo posible las configuraciones que induzcan el desgarro laminar. Para ello:

a) se evitarán uniones en las que la dirección principal de las tensiones de tracción sea transversal a la dirección de laminación de las chapas que se unen (fuerzas en la dirección del espesor).
b) cuando no sea posible evitar este tipo de uniones, se tomarán medidas para minimizar la posibilidad de que se produzca desgarro laminar en las chapas (por ejemplo, en uniones con chapa frontal (8.8.4 del documento CTE-DB-SE-A), los tornillos reducen el riesgo de dicho tipo de rotura).

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa. Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa. No se empleará un solo cordón de soldadura a tope con penetración parcial para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal.

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.
b) para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

En perfiles en L o en U unidos por una sola cara, se tendrá en cuenta la excentricidad, o alternativamente considerar como sección del perfil el área concéntrica con la resistencia de la unión.

Se garantizará en todo momento que las soldaduras son sanas, con el espesor total de garganta y con final adecuado en los extremos.

Se podrán realizar soldaduras con penetración completa soldadas por un sólo lado utilizando o no chapa dorsal. La utilización de esta última deberá estar autorizada por el Ingeniero-Director de la obra y estará estrechamente fijada al metal base.

La toma de raíz en el dorso del cordón tendrá forma de "v" simple, podrá realizarse por arco-aire, o por medios mecánicos, hasta una profundidad que permita garantizar la penetración completa en el metal de la soldadura previamente depositado.

Soldadura en tapón y ojal:

Las dimensiones de los agujeros para estas soldaduras estarán especificadas en el presente Pliego de condiciones y ser suficientes para que se tenga un acceso adecuado al soldeo. Si se requiere que se rellenen con metal de soldadura, se comprobará previamente que es satisfactoria la soldadura en ángulo.

5.4.5.2.- UNIONES ATORNILLADAS

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm, salvo que se especifique otra cosa en el proyecto. La rosca puede estar incluida en el plano de corte excepto en el caso de que se utilice el tornillo como calibrado. La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber:

a) cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados
b) un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar.

No se soldarán los tornillos. Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

Se podrán emplear tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado, en uniones tanto pretensadas como sin pretensar.

Las espigas de estos elementos deben ser de clase de tolerancia h 13 y los agujeros de la clase H 11 según ISO 286-2.

La rosca de un tornillo o perno calibrado no debe estar incluida en el plano de cortante. Los agujeros para ser escariados posteriormente en obra, se harán inicialmente, al menos, 3 mm más pequeños.

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones establecidas en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Cuando se empleen tornillos calibrados, es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del par torsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.

5.4.5.2.1.- **Colocación de los tornillos ordinarios y calibrados**

El diámetro nominal del tornillo ordinario es el de su espiga. El diámetro del agujero será un milímetro (1 mm) mayor que el de su espiga. Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. Es preceptivo en las uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo la tuerca.

Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme. Esta arandela de espesor variable se colocará también bajo la cabeza del tornillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada. Si por alguna circunstancia no se coloca arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete. Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos.

Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, punto de soldadura, etc. Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que estén sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponden, en este caso, al borde exterior del fileteado; su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en el apartado correspondiente. Con estos

tornillos se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo dicho para los ordinarios.

5.4.5.2.2.- **Colocación de los tornillos de alta resistencia**

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán al tratamiento de limpieza especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares: chorro de arena, chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete, y puede penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia, el diámetro del agujero será, como norma general, un milímetro (1 mm) mayor que el nominal del tornillo, pudiendo aceptarse una holgura máxima de dos milímetros (2 mm).

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los planos de taller. También pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse inicialmente al ochenta por ciento (80 %) del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

5.4.5.2.3.- **Colocación de tuercas y arandelas**

Se comprobará, antes de la colocación, que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente. Para asegurar las tuercas no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar, salvo que así lo indique el presente Pliego de Condiciones.

En agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar, normalmente no es necesario utilizar arandelas, aunque su empleo puede reducir daños en los recubrimientos. El diámetro de las arandelas que se deben usar

con agujeros sobredimensionados o de dimensiones especiales, así como los requisitos para el empleo de arandelas en cuña o arandelas que indican la presión, debe indicarse en el pliego de condiciones.

Si se utilizan arandelas bajo la cabeza de los tornillos, éstas deben ser achaflanadas y situarse con el chaflán hacia la cabeza del tornillo.

Para tornillos pretensados, se utilizarán arandelas planas endurecidas de la forma siguiente:

a) para tornillos 10,9 debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca;
b) para tornillos 8,8 debajo del elemento que se gira (la cabeza del tornillo o la tuerca).

Independientemente de su calidad los tornillos no pretensados no requieren el empleo de arandelas, a menos que se trate de superficies con recubrimientos de gran espesor, por ejemplo protección con pinturas intumescentes, donde haya que evitar daños locales.

En superficies inclinadas se utilizarán arandelas de espesor variable o en cuña en todos los casos. Para tornillos pretensados es obligatorio el uso de arandelas bajo la parte que vaya a girar en el apriete, cabeza de tornillo o tuerca. Es recomendable hacer extensivo este requisito a la parte fija, especialmente en el supuesto indicado anteriormente para los tornillos no pretensados de proteger los recubrimientos. Las arandelas planas o achaflanadas a utilizar con tornillos pretensados deberán ser endurecidas y templadas de acuerdo con UNE-EN 784 y 785.

5.4.5.2.4.- **Apretado de tornillos sin pretensar**

Los tornillos de uniones no pretensadas se apretarán hasta la condición de contacto ajustado de los componentes alrededor de la zona de cada tornillo. Es admisible que queden holguras locales de 2mm separadas de la zona donde se disponen los tornillos.

Para no superar ese límite es aconsejable proceder a un apretado progresivo de tornillos desde los más interiores hacia fuera. No es necesario un valor de par de apriete determinado para lograr la condición de contacto ajustado, se considera que es el correspondiente al proporcionado por un operario utilizando una llave normal sin prolongador, equivalente al punto en que una llave neumática empieza a impactar.

Cuando se supere el límite de holgura de 2mm o menos, pueden interponerse cuñas o forros, o bien galgas en forma de peine abarcando a los tornillos.

5.4.5.2.5.- **Apretado de tornillos pretensados**

En las uniones con tornillos pretensados solamente se usarán los tipos 8.8 y 10.9. Estas uniones se consideran resistentes al deslizamiento y les son aplicables los requisitos del apartado correspondiente. El huelgo máximo entre superficies está limitado a 1mm. Deben desmontarse y corregirse las uniones que superen ese valor y no alcancen uno superior a 2mm en ambientes interiores o 4 mm en ambientes corrosivos, ya que en estos casos cabe la posibilidad de utilizar el sistema de ajuste a base de forros indicado en el apartado anterior con esos espesores mínimos.

El pretensado de los tornillos se iniciará una vez obtenida la condición de contacto ajustado y se realizará de forma ordenada y progresiva. Salvo indicación contraria del Pliego de Prescripciones Técnicas se considera que el esfuerzo de pretensado y que debe obtenerse en la espiga del tornillo es el 70% de la resistencia a tracción del tornillo Fub multiplicada por el área resistente As:

$$Fp = 0{,}7\ Fub\ As$$

	Diámetro del tornillo (m.m)							
	12	16	20	22	24	27	30	36
Tipo de tornillo 8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
Tipo de tornillo 10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

Este esfuerzo de pretensado puede obtenerse con uno de los siguientes métodos:

a) Llave dinamométrica.

b) Giro de tuerca.

c) Arandela indicadora.

d) Método combinado.

5.4.5.3.- **FIJACIONES ESPECIALES**

Se incluyen los elementos de unión de estructura metálica a hormigón en sus tres modalidades:

a) Pernos embebidos en hormigón.

b) Pernos anclados en taladros rellenos de mortero.

c) Pernos anclados mecánicamente, tipo expansión o cuña.

Además de cumplir los requisitos propios de anclaje por adherencia o forma deberán satisfacer todos los requisitos propios de tornillos de esta norma, de acuerdo con su material y montaje, excepto los que hacen referencia a diámetros de agujeros.

5.4.6.- *UTILIZACIÓN DE TIPOS ESPECIALES DE TORNILLOS*

5.4.6.1.1.- **Tornillos de cabeza avellanada**

Los tornillos de cabeza avellanada deben quedar con la misma enrasada con la superficie de la chapa más exterior. Pueden utilizarse pretensados o sin pretensar y les son aplicables todos los apartados anteriores. Las dimensiones del avellanado y sus tolerancias deben ser detalladas en cada caso. La profundidad del avellanado será 2mm menor que el espesor nominar de la chapa externa. Caso de que esta operación afecte a más de dos chapas ésta deberá ser ejecutada con ambas firmemente unidas.

5.4.6.1.2.- **Tornillos calibrados y bulones**

Los tornillos calibrados y los bulones o pasadores en rótulas o articulaciones se consideran tipos especiales de tornillos. Sus características mecánicas del material y su tolerancia será la correspondiente a clase H13 de ISO 286-2 para la espiga.

Los agujeros se ejecutarán con un pretaladro de 3mm menos y escariados a diámetro definitivo cuando se realicen in situ. Si se trata de una unión con varias chapas estas deben ser escariadas de forma simultánea con una firme sujeción durante la operación. El escariado debe realizarse con un husillo fijo. La tolerancia para tornillos calibrados y bulones en agujeros será de clase H11 según ISO 286-2.

La rosca no quedará incluida en el interior de la unión en el caso de tornillos calibrados. En los bulones o pasadores no es obligatorio ese requisito pero se evitará que exista zona roscada en los planos de cizalladura. La instalación se realizará con un ligero golpeo y sin dañar la rosca.

5.4.6.1.3.- **Tornillos de inyección**

Los tornillos de inyección son tipos especiales de tornillos que disponen de una perforación en cabeza por donde se inyecta resina para rellenar toda la holgura existente entre su espiga y el agujero. Son adecuados para sustituir roblones u otros tornillos sin modificar el agujero existente. Con la inyección de resina se le proporciona resistencia al aplastamiento. Pueden ser utilizados pretensados o no. Su utilización será conforme a lo establecido en el anejo J de UNE-EN 1090.

5.4.7.- *TOLERANCIAS ADMISIBLES*

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, necesarios para la validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática son aquellas recogidas en el apartado 11 del documento CTE DB SE A, clasificándose en *Tolerancias de fabricación* y en *Tolerancias en ejecución*.

5.4.8.- *ACABADOS, PROTECCIONES, TRATAMIENTOS Y DURABILIDAD*

Preparación de las superficies: Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, protegiéndose con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Se realizarán ensayos de procedimiento de los procesos por chorreado a lo largo de la producción, con objeto de asegurar su adecuación para el proceso de recubrimiento posterior. Se repararán, de acuerdo con esta norma, todos los defectos de superficie detectados en el proceso de preparación.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Los materiales protectores se almacenarán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos.

Todos los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, serán compatibles con los productos de protección a emplear.

No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar y tras realizar la soldadura, no se debe pintar sin antes haber eliminado las escorias.

Se cuidarán especialmente las superficies que deban resistir y transmitir esfuerzos por rozamiento, superficies de soldaduras y para el soldeo, superficies inaccesibles y expuestas exteriormente, superficies en contacto con el hormigón, la terminación de las superficies de aceros resistentes a la corrosión atmosférica, el sellado de espacios en contacto con el ambiente agresivo y el tratamiento de los elementos de fijación.

En aquellas estructuras que, como consecuencia de las consideraciones ambientales indicadas, sea necesario revisar la protección de las mismas, se prevé la inspección y mantenimiento de las protecciones, asegurando, de modo permanente, los accesos y el resto de condiciones físicas necesarias para ello.

Métodos de recubrimiento:

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique el presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

La pintura se recepcionará y almacenará en recipientes cerrados y precintados, con la etiqueta de su fabricante.

Si no se especifica lo contrario, la pintura en los elementos estructurales envueltos por otros materiales o expuestos al aire en interiores, asegurará una protección no menor que la proporcionada por dos capas de pintura tradicional, que contenga un 30% de aceite de linaza cocido, y en los elementos expuestos a la intemperie, no menor que la proporcionada por tres capas de la misma pintura.

Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en el proyecto, y se pintarán muestras para juzgar el color y el acabado. Los tipos de protección del acero, clases y características de las pinturas a utilizar, número de capas, colores, acabados, etc. serán decididos y aprobados por la Dirección Facultativa.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

Salvo especificación en contrario, la mano de imprimación, cuando se trate de una protección a base de pintura, se realizará por el Contratista, en taller, antes de expedir las piezas terminadas.

No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución haya sido autorizada por el Ingeniero-Director, después de haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura terminada en taller.

No se imprimarán, ni recibirán, en general, ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), contada desde el borde del cordón. Cuando por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

Las superficies a imprimar se limpiarán cuidadosamente con la rasqueta y el cepillo de alambre; eliminando todo rastro de suciedad y de óxido, así como las escorias y las cascarillas. En estructuras sometidas a ambientes agresivos, será obligatoria la limpieza con chorro de arena. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Las manchas de grasa podrán eliminarse con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.

Siempre que sea posible, la imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es practicable podrá efectuarse la imprimación al aire libre; a condición de no trabajar en tiempo húmedo, ni en época de helada. Entre la limpieza y la aplicación de la capa de imprimación, transcurrirá el menor tiempo posible, no admitiéndose un tiempo superior a las ocho horas. Entre la aplicación de la capa de imprimación y la de las de acabado, deberá transcurrir un plazo mínimo de treinta y seis horas (36 h. Se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la corrosión de los elementos que apoyen directamente sobre fábricas, o que se empotren en las mismas.

Pintura en obra: Después de la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las cabezas de los roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras a efectuar en obra. Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, deberá limpiarse, dando a continuación sobre todo el conjunto la capa de imprimación, con la misma pintura que la empleada en el taller.

Transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura y cuando así esté especificado, la tercera.

5.5.- EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Además de las condiciones de carácter general y específico detallado en apartados anteriores, será preciso que para cada elemento estructural en concreto se observen las particularidades que se mencionan a continuación.

5.5.1.- *JÁCENAS*

En la ejecución de las jácenas se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

La perfilería que configure a un elemento jácena será entera, sin juntas. En aquellos casos en los que la luz de la jácena fuese más larga que las dimensiones de los perfiles manufacturados, se permitirá la introducción de juntas, consistentes en una soldadura a tope, con penetración total, preferentemente hecha en taller, la cual se comprobará con rayos X, siendo necesario que la calificación de tal soldadura no sea inferior a 2. En cualquier caso, estas uniones se explicitarán en los planos de taller, a fin de que la Dirección Facultativa dé su visto bueno. Preferentemente, y a falta de indicación al respecto en los documentos de proyecto, se hará necesario que esta junta se solucione fuera de los puntos en donde se prevean concentraciones de esfuerzos importantes. Al respecto, debe establecerse que ésta se hará a una distancia de una quinta parte (1/5) de la luz entre pilares o apoyos de la misma.

Las uniones de estos elementos con otros de estructura metálica o constituidos por otros materiales, se realizará de acuerdo con los documentos de proyecto. Si en éstos no se detalla la solución, el Contratista propondrá una que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa antes de que se materialice, tanto en la obra como en taller.

Si en un determinado caso no se hace referencia al tipo de perfil o el Contratista se viera obligado a diseñar uno de los elementos que se especifican en este apartado, será preciso que lo haga atendiendo a las siguientes condiciones de flecha:

1) Por apeo de otros elementos estructurales, especialmente muros de carga: 1/1000 de la distancia entre apoyos.
2) Por soporte de forjados sin ningún requerimiento específico: 1/500 de la distancia entre apoyos.
3) Por soporte de elementos de acabado de cubiertas: 1/300 de la distancia entre apoyos.
4) Las condiciones específicas de tolerancias y las de montaje se reflejan en el pertinente apartado de este pliego.

5.5.2.- *PILARES*

En la ejecución de los pilares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

El perfil que constituya al pilar se presentará perfectamente aplomado, con las desviaciones y tolerancias que admite la Norma EC 3. Una vez se haya colocado, no se intentará levantar un pilar que presente desplomes excesivos. En estos casos se deberá comunicar a la Dirección Facultativa para que ésta disponga lo más adecuado.

Las uniones entre pilares se dispondrán preferentemente a 1/3 de altura. Esta unión, a falta de indicación concreta en los planos, deberá hacerse a tope o mediante pletinas secundarias para poder absorber el cambio de dimensión de la sección transversal. Así mismo, éstas y las que haga falta realizar de los pilares y otros elementos estructurales, se expresarán convenientemente en los planos de taller, para que la Dirección Facultativa dé su visto bueno o mencione la propuesta presentada por el constructor.

Los pilares se presentarán sobre la cimentación apoyados sobre cuñas de acero, de manera que la distancia entre aquélla y la chapa de base esté comprendida entre los 40 y los 80 mm. Seguidamente, se procederá a la colocación de un número conveniente de vigas del primer piso o nivel de estructura transversal y, entonces, se alinearán y aplomarán.

Deberá garantizarse la perfecta limpieza del espacio intermedio entre la chapa de base y el cimiento. Una vez realizada esta limpieza y certificada por la Dirección Facultativa, se procederá al retacado con mortero expansivo de cemento portland y árido, de manera que el tamaño máximo del árido empleado no sea superior a 1/5 de la altura del espacio mencionado.

La resistencia característica del mortero de retacado no será inferior a la del hormigón que constituya el cimiento, y su consistencia fluida por gruesos de retacado inferiores de 50 mm y blanda en los restantes casos.

Las chapas de base de los pilares irán provistas de unos taladros de diámetro máximo 40 mm, que permitan asegurar que el relleno del interespacio entre chapa y cimiento se efectúe correctamente. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de corroborar mediante ensayos pseudo-destructivos la ejecución del mencionado relleno.

Si en los planos no quedasen fijadas las dimensiones de las chapas de base de los pilares, éstas se dimensionarían de manera que no transmitan tensiones superiores a los 75 Kg/cm2 al mortero del relleno y que la unión entre pilar y cimiento sea rígida.

5.5.3.- *CERCHAS Y VIGAS TRIANGULARES*

En la ejecución de las cerchas y vigas triangulares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

Los cordones inferior y superior serán continuos. Para garantizar esta continuidad, las soldaduras entre sus partes serán a tope, realizadas fuera de los puntos de concentración de esfuerzos y controlando el 100% de las soldaduras se detalla genéricamente en el apartado de control.

Todos los elementos secundarios, montantes y diagonales, se dispondrán de manera que sus ejes coincidan en un solo punto, con el objetivo de que en los nudos de la estructura no se produzcan excentricidades. Si, por la razón que fuese, no existiese coincidencia de ejes en un nudo concreto, deberá especificarse explícitamente en los planos de talle la magnitud de tal desavenencia.

Todos los elementos o cordones realizados mediante perfilería compuesta se diseñarán de manera que las longitudes mínimas de los perfiles simples no sean superiores a 40 veces el radio de giro mínimo de la sección de perfil considerada. Si se tiene la certeza de que el perfil trabaja a tracción, esta dimensión podrá ser 500 veces el radio de giro, siempre que no se especifique lo contrario en los planos del proyecto.

Si no se especifica lo contrario en los planos de proyecto o la Dirección Facultativa no lo contradice explícitamente, los apoyos de las cerchas en sus soportes se realizará mediante uniones articuladas. Tan sólo en los casos en los que el elemento rebase los 40 metros de largo se liberará una de ellas, para pasar a ser un apoyo resbaladizo.

En el proceso de montaje, se velará especialmente en garantizar la estabilidad de los elementos de referencia. La utilización de cables y elementos provisionales será práctica habitual en el montaje. El Contratista deberá informarse al respecto de las condiciones de estabilidad de los elementos correspondientes.

Si no se establece a priori, no se colocará en obra ninguna cercha o viga triangulada que no esté perfectamente acabada, especialmente en lo referente a perfilería (montantes y diagonales), como a las uniones,

5.5.4.- *CORREAS*

Para la ejecución de las correas y, en general, para la organización estructural de los tableros de cubierta, se observarán las siguientes consideraciones:

El Contratista deberá tener presente que las correas y demás elementos constitutivos del plan de cubierta son la estructura estabilizadora a torsión de las cerchas o vigas trianguladas soportantes, las cuales observarán las prescripciones particulares. Por este motivo, cuando se proceda al despuntalamiento de las cerchas antes mencionadas, el plan de cubierta deberá quedar ejecutado totalmente, o queden montados aquellos perfiles que la dirección Facultativa haya estimado como indispensables, mediante explicitación directa o mediante aprobación del correspondiente plano de taller.

Las correas, salvo indicación particular en los planos, serán continuas, observando las condiciones de unión entre perfiles detalladas en el apartado relativo a la ejecución de las jácenas. Además, las correas deberán hacerse solidarias a las cerchas mediante uniones soldadas, atornilladas o clavadas, o utilizando algún procedimiento sancionado por la práctica, que deberá aprobar particularmente la Dirección facultativa.

En cubiertas inclinadas de pendiente superior al 10%, en las uniones entre correas y cerchas o perfiles soportantes, deberá colocarse algún elemento, tipo angular, que coarte la tendencia a vuelco de las primeras. Además, aunque no figure en planos, se dispondrán elementos o mecanismos que impidan la flexión lateral de las correas.

Los planos de taller reflejarán esta casual y tendrán dimensionada la perfilería adecuada.

Todos los elementos de triangulación, ubicados en el plan de cubierta y solucionados base de redondos, se dispondrán provistos de mecanismos que permitan su tensado. Si en el plano no se indica lo contrario, estos rodones se tensarán mediante manguitos roscados.

La tensión que ha de transmitirse a la barra en cuestión será la indispensable para que el elemento no quede suelto. Queda prohibido tensarlo a tracción superior al 10% de su capacidad nominal, excepto indicación contraria en plano o de la Dirección Facultativa.

En el proceso de montaje de las cubiertas deberán disponerse todos los elementos indispensables para hacer frente a las acciones eólicas, aunque no se haya montado ningún elemento de acabado. Se admite en estos casos la ejecución de estructuras provisionales que realicen estas tareas, que no se retirarán mientras el conjunto no soporte las acciones antes mencionadas de forma autónoma.

Si no se especifica lo contrario en los planos o documentos de proyecto, cuando una cubierta se apoye delante de la coronación de un muro estructural, la unión resultante deberá ser una articulación no deslizante. Los planos de taller reflejarán esta circunstancia, para que sea aprobada por la Dirección Facultativa.

6.- PRUEBAS, ENSAYOS, INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Todos los elementos y accesorios que integran estas instalaciones serán objeto de las correspondientes pruebas y controles de calidad. Dichas pruebas se realizarán en presencia del titular de la estructura metálica o persona en quien ésta delegue. En el caso de existir un Ingeniero-Director de las obras, éste asumirá la representación del usuario, sin perjuicio de que éste estime otra posible representación.

La Dirección General competente en materia de seguridad industrial, de oficio o a instancia de parte, podrá realizar cuantas inspecciones y comprobaciones considere oportunas mediante su personal facultativo y técnico, tanto durante la ejecución de la estructura metálica como una vez puesta ésta en servicio, para asegurar su buen funcionamiento y el cumplimiento de las condiciones de seguridad que le fueren exigidas así como el correcto proceder de los profesionales habilitados que han intervenido en su edificación.

6.1.- CRITERIOS GENERALES DEL CONTROL DE CALIDAD

Se establece como preceptivo el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra. Asimismo, establece los criterios a seguir para el control del proyecto en el caso de que la Propiedad decida su realización.

La finalidad del control es comprobar que la obra cumple unas características de calidad que permiten garantizar, con una determinada probabilidad de aceptación, que la obra en su conjunto y cada uno de los elementos que la componen son conformes tanto con los criterios generales establecidos en este Pliego, como con los particulares que se definan, en su caso, por el proyecto. En cualquier caso, debe entenderse que las decisiones derivadas del control están condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante su período de vida útil definido en el proyecto.

En cualquier caso, todas las actividades ligadas al control de los materiales y la ejecución deben garantizar el mantenimiento de la trazabilidad de cada uno de los productos y materiales empleados, permitiendo identificar, en su caso, los fabricantes y coladas correspondientes a cada elemento estructural.

La Dirección Facultativa es responsable de la aplicación de un ***Plan de control de calidad de la obra*** que contemple los criterios establecidos al respecto en este Pliego. En el caso de que parte de los elementos de la estructura sean montados previamente en taller, la Dirección facultativa tiene la potestad de requerir la información sobre las remesas concretas que afectan a la obra, así como de efectuar los controles que estime necesarios.

En todas las actividades ligadas al control establecido por esta instrucción, podrá estar presente una persona que represente al agente responsable de la correspondiente actividad controlada (fabricante, suministrador, montador de taller, constructor, etc.).

De cada una de las actividades establecidas para el control de calidad de la estructura (actas de toma de muestras, actas de inspección, informes de resultados, etc.), se deberá dejar constancia mediante documento físico o electrónico, firmado por la persona física responsable de la misma y, en el caso de estar presente, por la persona representante del agente responsable de la actividad controlada. En el caso de procedimientos electrónicos, la firma deberá ajustarse a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre.

Para cada una de las actividades incluidas en el control de las estructuras metálicas (materiales, ejecución en taller, ejecución en obra, etc.), dicho control deberá ser desarrollado por organizaciones (laboratorios, entidades de control, etc.) que sean independientes de los agentes responsables de cada una de las respectivas actividades (fabricantes, almacenistas, montadores en taller, constructores, etc.).

Siempre que la legislación aplicable lo permita, el coste del control deberá figurar de forma separada en el Presupuesto de la obra o, en su caso, del proyecto.

6.2.- VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DE LA ESTRUCTURA

Se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento que la integra, a medida que ésta va entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

6.2.1.- *PRUEBAS*

En el caso de que se aprecie algún problema, se podrán realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio y se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una entidad de inspección habilitada, que debe recoger los siguientes aspectos:

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Asimismo se prestará especial atención a aquellos elementos estructurales considerados como zonas singulares o críticas, entre las que se encuentran las soldaduras y uniones, los montajes de cerchas y cubiertas, y los arriostramientos provisionales durante el montaje.

El programa de montaje que se deberá conocer y controlar será el siguiente:

- Ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de cada fase. -los apeos, cimbras y otros elementos de sujeción provisional -comprobación de los replanteos. -comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos -Verificar las juntas de dilatación y los empalmes que han de tener movimiento como consecuencia de las dilataciones térmicas. -verificar que la estructura está aislada de otros elementos de diferente rigidez que puedan sufrir los empujes de los movimientos estructurales

6.3.- CONTROLES

Replanteo: Uno en general, midiendo las desviaciones del 0.1% entre ejes y las desviaciones dimensionales del conjunto >15mm o >25mm en grandes dimensiones con juntas de dilatación.

Alturas H: Uno por planta, midiendo la desviación >0.2%

Asientos de soportes: Uno por cada diez. Inspección visual de la separación entre placa de asiento y cimiento <40mm o >80mm. No arriostrado en cabeza antes del aplomado y recibido de la zapata.

Aplomado de soportes: Visual de verticalidad con soportes contiguos. Uno cada diez. Plomada . >H/1000 o 25mm

Apoyos de viguetas en vigas: Uno cada veinte, midiendo la entrega de vigueta <a/2 siendo a la altura del perfil de ésta

Retirada de los arriostrados o fijaciones de armado: En general. Visual. Se retiran antes que quede asegurada la indeformabilidad de las uniones

6.4.- ENSAYOS Y SUPERVISIÓN DE UNIONES SOLDADAS (A TOPE Y DE ÁNGULO)

Los cordones de soldadura que unen dos piezas en ángulo se medirán por su longitud y su garganta. La longitud eficaz del cordón sería igual a la longitud real del cordón menos los cráteres del principio y final de la soldadura, donde se encuentran picaduras producidas por el corte del arco en los extremos.

Estos cráteres se consideran con una longitud igual a la garganta, que viene determinada por la altura del máximo triángulo isósceles que se puede inscribir en la sección transversal de la soldadura con los lados iguales contenidos en las caras de las dos piezas que se unen. La garganta de las soldaduras de ángulo se pueden medir, si son cóncavas, mediante calibre debiendo cumplir el espesor de la garganta con la norma que a <0.7 e, siendo e el espesor mínimo de las dos piezas a unir

Preparación de bordes: Según las especificaciones de la Norma MW-104

Electrodos: Alargamiento de rotura mayor del 22%. Resiliencia no menor de 5kg/cm2. No deben estar húmedos

Posición de soldeo: Posición horizontal o vertical, no se debe soldar a techo salvo imponderables

Condiciones para soldar: Temperatura superior a 0°C. Protección del viento y de la lluvia

Longitud del cordón de soldadura: La definida en el proyecto con las siguientes tolerancias: -hasta 15mm + - 0.5mm, -de 16 a 50mm + - 1mm, -de 51 a 150mm + - 2mm, -desde 151mm + - 3mm

De las inspecciones realizadas de las soldaduras se podrán calificar las mismas de acuerdo a los grupos de la norma UNE-14011,en

1 Soldadura perfecta: es la soldadura homogénea o soldadura con algunas inclusiones gaseosas muy pequeñas.
2 Soldadura buena: es la soldadura con débiles desviaciones de la homogeneidad, debido a: inclusiones gaseosas. inclusiones de escoria, mordedura de bordes, falta de penetración, falta de fusión.
3 Soldadura regular: con marcadas desviaciones de la homogeneidad.
4 Soldadura mala: con gran desviación de la homogeneidad.
5 Soldadura muy mala: con gran desviación de la homogeneidad en la que se pueden encontrar grietas.

Oxicorte

La capacidad del proceso debe comprobarse periódicamente produciendo cuatro muestras de los ensayos de procedimiento:

a) una muestra de corte recto del material de mayor espesor cortado;
b) una muestra de corte recto del material de menor espesor cortado;
c) una muestra de esquina viva;
d) un arco curvado.

Sobre cada una de las dos muestras rectas, en una longitud no inferior a 200 mm se evaluará la superficie, de forma que la desviación del ángulo recto en el corte (u) en mm y la profundidad de las estrías en las caras de la chapa oxicortada (Rz) en micras, cumplan:

$u < 1 + 0{,}015\ a$
$Rz < 110 + 1{,}8\ a$

Siendo "a" el espesor del material en mm.

El valor de Rz será el valor medio de las amplitudes (z) de cinco longitudes individuales de medición. (véase figura 10.2 del documento CTE-DB-SE-A).

Procesos en que se pueden producir durezas locales.

La capacidad del proceso se comprobará produciendo cuatro muestras a partir de los ensayos de procedimiento, abarcando la gama de materiales utilizados en los que sea más fácil que se produzca endurecimiento local. Sobre cada muestra se harán cuatro ensayos de dureza local de acuerdo con UNE-EN-ISO 6507 en las zonas más afectadas, no debiendo pasar de 380 HV 10 el peor valor obtenido.

Proceso de perforación.

La capacidad del proceso se comprobará periódicamente produciendo ocho muestras a partir de los ensayos del procedimiento que abarquen toda la gama de diámetros de agujeros, espesores y tipos de materiales utilizados. Los tamaños de los agujeros deben cumplir en ambos extremos con la clase de tolerancia H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

Soldeo

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible. La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona.

Alcance de la inspección

Se realizará siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).

En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación.

En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

Tipos de ensayos:

-Líquidos penetrantes: Ensayo no destructivo de fácil empleo, siendo los líquidos detectores de diversa composición, detectándose los siguientes tipos de defectos:

-Grietas superficiales
-Fisuras superficiales (con fluorescentes)
-Poros
-Soldaduras a las que puede aplicarse:
-En ángulo de platabandas
-En base de soportes
-En casquillos de apoyo
-En cartelas de cerchas y vigas de celosía
-En rigidizadores
-En uniones a tope donde las grietas de poca profundidad no se detectan con rayos X

-Partículas magnéticas: Ensayo no destructivo mediante las líneas de fuerza e la energía magnética sobre limaduras de hierro. Detecta los mismos defectos que los líquidos penetrantes utilizándose como alternativa de ellos.

-Ultrasonidos: Requiere de un aparato emisor de ultrasonidos con dos palpadores: emisor y receptor. El receptor registra las ondas que no se han perdido por reflexión o absorción de los defectos o cuerpos extraños que detecta. -Defectos que aprecia: son los mismos detectados con los rayos X y además aprecia las faltas de fusión de los flancos del chaflán. Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

-Rayos X: Detecta los siguientes tipos de defectos:

-Grietas
-Inclusiones no metálicas
-Faltas de fusión
-Porosidad
-Falta de penetración
-Proyecciones
-Mordeduras

-Soldaduras a las que puede aplicarse:

-A las uniones en prolongación para espesores no mayores de 40mm

-Rayos gamma: Análogos a los rayos X pero de radiación mas penetrante, se utilizan para espesores mayores.

Tipo de defecto	***Inspección Visual***	***Líquidos penetrantes***	***Ultrasonidos***	***Rayos X***
Poros superficiales y picaduras	X	X		
Poros internos o cavidades internas con gas			X	X
Grietas de contracción:			X	X
Defectos de fusión de bordes			X	X

Falta de penetración interna:			X	X
Desbordamiento:	X			

Los controles que realizarán, a nivel normal, en las soldaduras serán:

- Controles visuales y de dimensionado geométrico de soldaduras en el 5% de las soldaduras de fuerza.
- Controles radiográficos y por ultrasonidos o líquidos penetrantes en el 2% de las uniones de los nudos.

Comprobaciones de las uniones mecánicas:

Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

Inspecciones adicionales en uniones con tornillos pretensados.: El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciará la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados. Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos. Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 ° por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo. Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos de grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto. Si no es posible realizar ensayos adecuados de los elementos de fijación ya instalados tras completar una unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo.

Tratamiento de protección

Si se emplea el proceso de limpieza por chorreado, se comprobará la idoneidad del proceso cada tres meses, seleccionando al menos, cuatro puntos que distan entre sí 300 mm. Si el proceso no resulta conforme, no se utilizará hasta que no sea corregido. Se realizará una inspección visual de la superficie para garantizar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento. Las áreas que resulten no conformes, se volverán a preparar y serán evaluadas de nuevo.

Ensayo sobre el espesor del recubrimiento.

Se realizará un ensayo después de secado, con controles de muestreo sobre, al menos cuatro lugares en el 10 %, como mínimo, de los componentes tratados, usando un método de UNE-EN-ISO 2808:2000. El espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente, inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal.

Los componentes no conformes se tratarán y se ensayarán de nuevo y si aparecen muchos fallos se empleará un ensayo de película húmeda hasta que se mejore el proceso. En este ensayo se realizará el mismo control que en el ensayo de espesor después de secado. En este ensayo todas las lecturas de película húmeda deben exceder el espesor requerido para el espesor de la película seca. Las reparaciones en los recubrimientos deben cumplir con las instrucciones del fabricante y ser comprobadas visualmente.

6.4.1.- *PLAN DE CONTROL DE LAS SOLDADURAS.*

A falta de la descripción particularizada, el plan de control de las soldaduras se adecuará a lo que seguidamente se expone:

Las uniones soldadas deben pasar un control, tipo de cual dependerá de la forma de trabajo de la soldadura y la posición en la que está ha sido realizada.

Soldaduras hechas en taller: Su control queda fijado por la forma de trabajo de la soldadura, dado que la posición se supone que es NORMAL (según EC 3) en todos los casos.

Se controlarán por rayos X: El 75% de las soldaduras a tope entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción. El 50% de las soldaduras a tope que quedan del caso anterior.

Se controlarán para líquidos penetrantes: El 50% de las soldaduras de cuello entre perfiles y/o chapan trabajando a tracción. El 33% de las soldaduras de cuello que quedan del caso anterior.

Soldaduras hechas a pie de obra, en posición DIFÍCIL (según EC 3):

Se controlarán por rayos X: El 100% de las soldaduras a tope entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción. El 66% de las soldaduras a tope que quedan del caso anterior.

Se controlarán para líquidos penetrantes: El 100% de las soldaduras de cuello entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción. El 75% de las soldaduras de cuello que quedan del caso anterior.

Soldaduras hechas a pie de obra, en posición NORMAL (según EC 3).

Se controlarán por rayos X: El 100% de las soldaduras a tope entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción. El 50% de las soldaduras de cuello que quedan del caso anterior.

El Contratista deberá clarificar con la Dirección Facultativa todos los casos en los que desconozca la forma de trabajo de un perfil determinado.

6.5.- INSPECCIONES DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-SE-A Acero y a las del CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio) no requerirán un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

Se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.) daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

Las estructuras convencionales de edificación industrial (naves, cubiertas, etc.) resultan normalmente accesibles para la inspección. Si la estructura permanece en un ambiente interior y no agresivo, no requiere inspecciones con periodicidad superior a la citada en el apartado anterior.

No se contempla en este apartado la inspección específica de las estructuras sometidas a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de inspección independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de inspección se adecuará en cada momento a los datos de carga disponibles, sin que en ningún caso ello justifique reducción alguna del nivel de inspección previsto.

Tampoco se contempla en este apartado la inspección específica de aquellos materiales cuyas propiedades se modifiquen en el tiempo. Es el caso de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión, en los que se justifica la inspección periódica de la capa protectora de óxido, especialmente mientras ésta se forma.

6.6.- CONTROLES DE CALIDAD DE LA OBRA

Los resultados de los controles que se efectúen en obra, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

6.6.1.- *CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES*

En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

6.6.1.1.- **SOBRE EL ACERO**

Se podrá solicitar explícitamente al Contratista la relación de ensayos que se detalla a continuación, o bien en cualquier otro caso, el Contratista se podrá ver obligado a presentar, a requerimiento de la Dirección Facultativa, los certificados de garantía que emite el fabricante de los elementos de estructura metálica. Las características de los ensayos mencionados son las siguientes:

Los ensayos se realizarán sobre las unidades de inspección pertinentes, determinadas según la Norma 36-080-73.

Cada unidad de inspección se compondrá de productos de la misma serie, según la Norma EC 3, y de la misma clase de acero.

El peso de cada unidad de inspección no será inferior a 20 toneladas. Las muestras para la preparación de las probetas utilizadas en el ensayo mecánico o por los análisis químicos, se obtendrán de productos de la unidad de inspección cogidos al azar, según los criterios de la Norma UNE-7282. Las características geométricas de las probetas se adecuarán al detalle que establece la Norma EC 3.

Los ensayos a realizar sobre las probetas serán los que fija la Norma EC 3.

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta será aceptable. Si algún resultado de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección no cumple lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material: defecto en la mecanización de la probeta, funcionamiento irregular de la máquina de ensayo, montaje defectuoso de la probeta a la máquina, etc., el ensayo se considerará nulo y deberá repetirse correctamente sobre otra probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contra-ensayos, según lo prescribe la Norma UNE- 36-080-73, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes de la unidad de inspección que se está ensayando. Si los dos resultados de los contra-ensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

6.6.1.2.- CONTROL Y ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LOS PERFILES LAMINADOS

A la recepción de la perfilería laminada se velará por el cumplimiento de los siguientes requisitos:

Todo perfil laminado llevará las siglas de fábrica, marcada a intervalos, en relieve, producido por los rodillos de laminación. Los demás productos: redondos, cuadrados, rectangulares y chapas, irán igualmente marcados con las siglas de la fábrica, mediante el procedimiento que haya escogido el fabricante. También se reflejará en la marca el símbolo de la clase de acero, pudiéndose hacer en el laminado, mediante troquel o pintura indeleble.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones y peso de los perfiles serán los que establezca la Norma EC 3.

6.6.1.3.- CONTROL Y ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LOS PERFILES AGUJEREADOS O VACÍOS

A la recepción de la perfilería agujereada o vacía se velará por el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del acero de los perfiles vacíos que suministre, de acuerdo con la Norma EC 3.

Los ensayos de recepción se solicitarán particularmente. En el caso de que se requieran, se realizarán dividiendo la partida en unidades de inspección. Cada unidad de inspección se compondrá de perfiles vacíos de la misma serie, según el criterio de la Norma EC 3, de forma que su grueso esté dentro de uno de los siguientes grupos:

- Hasta 4 mm.
- Más grande de 4 mm.

El peso de cada unidad de inspección no será superior a 10 toneladas. Las muestras para la preparación de las probetas utilizadas en los ensayos mecánicos, o por los análisis químicos, se cogerán de perfiles vacíos de cada unidad de inspección, escogidos al azar, según las indicaciones de la Norma UNE-7282.

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta es aceptable. Si los resultados no cumplen lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material, como defecto de mecanización de la probeta, funcionamiento irregular de la máquina de ensayo, etc., el ensayo se anula y se vuelve a realizar sobre una nueva probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contra-ensayos sobre probetas tomadas de dos perfiles vacíos diferentes a la unidad de inspección que se está ensayando, escogidos al azar. Si los resultados de estos contra-ensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

6.6.2.- *CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN*

La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto etc.) El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

6.6.2.1.- **CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TALLER**

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:

a) Una memoria de fabricación que incluya:

i) el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.

ii) los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.

iii) el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.

b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:

i) El material de cada componente.

ii) La identificación de perfiles y otros productos.

iii) Las dimensiones y sus tolerancias.

iv) Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.

v) Las contraflechas.

vi) En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).

vii) En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.

c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

6.6.2.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN

Se establecerán los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

El control de la ejecución, que se establece como preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta a las especificaciones del proyecto y a lo establecido en este Pliego.

El control de la ejecución es responsabilidad de la dirección facultativa y consistirá en la combinación del autocontrol por parte del Constructor y del control externo, a través de las inspecciones llevadas a cabo por la entidad de control de calidad. Comprenderá todas las fases de la obra, incluidas aquéllas que puedan desarrollarse en instalaciones específicas de montaje de la estructura metálica, tanto si se trata de talleres de montaje propios del Constructor, como de instalaciones contratadas por éste.

La conformidad de la ejecución de la estructura se fundamenta en el autocontrol del Constructor. El Plan de inspección de la ejecución, efectuado por una entidad independiente, tiene por objetivo el contraste de la fiabilidad de aquél mediante un control externo los resultados obtenidos en el autocontrol.

Para el desarrollo del Control de la ejecución, se dividirá previamente la obra en lotes, de acuerdo con los siguientes criterios:

a) En el caso de montaje en taller, se procederá a dividir éste en función de las actividades a desarrollar, como por ejemplo entre otras, las siguientes:

- enderezado
- corte
- conformación
- perforación
- definición geométrica
- uniones soldadas
- uniones atornilladas
- armado en taller

Asimismo, el control de la ejecución del montaje en taller comprobará que se cumplen las prescripciones relativas a la trazabilidad de los productos de acero.

b) En el caso de montaje en obra, se definirán lotes en función de los criterios establecidos en la tabla siguiente:

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m^2 de planta, sin rebasar las dos plantas
Chimeneas, torres y mástiles	125 m^3 de volumen exterior de la estructura, sin rebasar los 25 m
Puentes y otras obras de ingeniería civil	250 m^3 de volumen exterior de la estructura, sin rebasar los 50 m

6.6.3.- *CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE*

La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

6.6.3.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE MONTAJE

1 La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

a) Una memoria de montaje que incluya:

i) el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.

ii) las comprobaciones de seguridad durante el montaje.

b) Unos planos de montaje que Indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.

c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere)

6.6.3.2.- **CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE**

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

6.7.- MANTENIMIENTO

El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

No se contemplan en este apartado las operaciones de mantenimiento específicas de los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de mantenimiento independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga.

Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de mantenimiento debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

6.8.- INSPECCIONES POR LABORATORIOS Y ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales de esta instrucción, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados. En el caso de los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

El control de ejecución podrá ser realizado por una entidad de control de calidad o directamente por un organismo de la Administración Pública con competencias en el campo de la construcción, en el caso de ser

ésta la Propiedad. En el caso de obras de edificación, la entidad de control de calidad será de aquéllas a las que hace referencia el artículo 14° de la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación.

En el caso de que el laboratorio de control de calidad no pudiese realizar alguna de sus actividades o ensayos y tuviera que recurrir a subcontratar a un segundo laboratorio, sólo podrá hacerlo, previa autorización de la Dirección facultativa, si éste es un laboratorio oficial o uno privado que cumplan los mismos requisitos que se le han exigido originalmente al laboratorio adjudicatario del control.

7.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

7.1.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

Sólo se abonarán las cantidades ejecutadas con arreglo a las condiciones del presente Pliego de Condiciones, al resto de los documentos del proyecto o a las órdenes del Ingeniero-Director.

Las mediciones se han referido a los planos aceptados por las dos partes – Contratista y Dirección Facultativa-, durante la fase de replanteo.

Correrán a cargo del Contratista todos los gastos correspondientes a la adecuación de los elementos de estructura metálica que presenten alguna anomalía geométrica o cualquier tipo, fruto de una mala ejecución, tanto en taller como en obra.

Aunque no se especifique en el presupuesto, el precio del acero es el correspondiente a éste una vez montado y protegido, incluyendo despuntes, pérdidas, cordones de soldaduras, etc.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto IGIC que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, tanto de fabricación como de montaje, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra o en taller según sea aplicable, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- El transporte de la estructura fabricada a obra, en su caso.

- 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, o de su alquiler, y de las instalaciones utilizadas para la ejecución de la obra.
- La protección superficial de la estructura.

Se considerarán costes indirectos:

los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para los obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que figuran 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 posible plazo de ejecución.

En particular deberá figurar de forma explícita el coste del control de calidad externo, obtenido de acuerdo con las modalidades adoptadas para el mismo. Se denominará Presupuesto de Ejecución Material el resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario, y de las partidas alzadas.

En el caso de obras de la Administración General del Estado o de sus Organismos Autónomos, se tendrán en cuenta, además, las normas complementarias de aplicación al cálculo de los precios unitarios que para los distintos Proyectos elaborados por sus servicios haya dictado cada Departamento Ministerial.

7.1.1.- *CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES*

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
- En el caso de mallas espaciales:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra. La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Tipo de Material	**Medición y Abono**
Acero Laminado	La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte. En acopios, el acero laminado se medirá por kilogramos (kg) realmente acopiados en obra.
Acero Laminado resistente a la corrosión	La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte. En acopios, el acero laminado resistente a la corrosión se medirá por kilogramos (kg) realmente acopiados en obra.
Acero forjado	La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.
Acero moldeado	La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de la que forme parte.
Productos	La medición y abono de los productos laminados se realizará de acuerdo con la

laminados	unidad de obra de que formen parte. En acopios, los productos laminados se medirán por kilogramos (kg) realmente acoplados en obra.
Roblones	La medición y abono de los roblones se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.
Tornillos ordinarios y calibrados	La medición y abono de los tornillos, tuercas arandelas se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.
Tornillos de alta resistencia	La medición y abono de los tornillos de alta resistencia, tuercas y arandelas, se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.
Electrodos de soldadura	La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

8.- CONDICIONES DE USO, DE MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

El titular de la estructura metálica será responsable del mantenimiento y de su buena conservación.

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.

- Cuando fuera apreciada una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en la estructura metálica, será objeto de un estudio realizado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de que sea imputable a ésta, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.

- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura metálica

A tal efecto, el Contratista le facilitará cuanta documentación técnica fuese necesaria, entre la que se incluye el Manual de Uso y Mantenimiento emitido por ella, que recogerá la identificación de su instalación, los consejos y operaciones recomendadas para garantizar al período de vida útil de las mismas.

Por parte del usuario se procederá a realizas las siguientes tareas:

- Inspección ocular por posible aparición de fisuras en forjados y tabiques, así como humedades en placas de anclaje y en soportes que puedan deteriorar la estructura metálica.

- Cada 3 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando el estado de conservación de la protección contra la corrosión y contra el fuego de la estructura, así como cualquier tipo de lesión procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. En todo caso, las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (pinturas, ignifugaciones, tratamientos, etc.)

Por parte de la empresa mantenedora, se realizarán las siguientes tareas para garantizar las condiciones óptimas de uso de la estructura metálica.

Reparación o sustitución de elementos estructurales deteriorados o en mal estado.

Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares.

Cada diez años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, debiendo dictaminarse si se precisa una inspección más detallada.

- Placas de anclaje:
  - Las placas de anclaje deben estar protegidas por hormigón. Por tanto, si éste estuviera agrietado o fisurado se eliminará, se limpiarán las placas de óxido y se colocará una nueva capa de hormigón.
  - En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado

En estructuras de edificación se evitará, en la medida de lo posible, disponer bajantes o cañerías adosadas o adyacentes a pilares metálicos. Esta prescripción podrá ser soslayada si la estructura metálica queda vista y es accesible para su inspección o mantenimiento.

En todo caso, en las zonas de codos, "tes" o cambios de orientación de conducciones de agua que se sitúen en proximidades de algún pilar o viga metálica, se dispondrá un elemento aislante entre el elemento metálico y la tubería. Se dispondrán, asimismo, las caídas y pendientes de tal forma que en caso de una eventual fuga o rotura de la conducción, el agua sea conducida alejándose en la estructura metálica.

Se deberá intentar que no existan zonas inaccesibles o de difícil acceso con vistas a ser repintadas adecuadamente. Así, es conveniente dejar en la estructura ganchos, pasadores u otros elementos de fijación que permitan la instalación de andamios u otros medios de acceso para poder acometer operaciones de mantenimiento durante el servicio de la obra.

Es conveniente que todas las superficies de la estructura que dispongan de algún tratamiento de protección anticorrosión sean visibles y que sean accesibles con unos medios que tengan suficiente seguridad. Además, deberá existir el espacio adecuado para que el operario pueda trabajar en condiciones de seguridad suficientes. En la siguiente tabla se indican las distancias típicas mínimas requeridas para que puedan ser empleadas adecuadamente las herramientas habitualmente utilizadas en trabajos de protección anticorrosiva.

OPERACIÓN	LONGITUD DE LA HERRAMIENTA D_2 (mm)	DISTANCIA DE LA HERR. AL PARAMENTO D_1 (mm)	ÁNGULO DE OPERACIÓN α (º)
Preparación de superficies mediante chorreado	800	200-400	60-90
Limpieza con herramientas mecánicas (lijado)	100-350	--	--
Limpieza con herramientas manuales (cepillado)	100	--	--
Pulverización mecánica	300	--	90
Aplicación de pinturas			
- Pulverizada	200-300	200-300	90
- Con brocha	200	--	45-90
- Con rodillo	200	--	10-90

Se procederá a redactar un Plan de Inspección y Mantenimiento deberá contener la definición precisa de, al menos, los siguientes elementos u operaciones relativas a la conservación:

- Descripción de la estructura.
- Estimación de la vida útil de cada elemento estructural.
- Descripción de los puntos críticos más característicos de cada elemento.
- Periodicidad de las inspecciones recomendadas.
- Criterios de inspección.
- Medios auxiliares necesarios para el acceso a las diferentes zonas de la estructura.
- Definición del tratamiento de protección propuesto para superficies inaccesibles.
- Definición de la pintura de protección propuesta para superficies expuestas.
- Calendario de repintado de la estructura.

9.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

9.1.- CONDICIONES GENERALES A SATISFACER POR EL CONTRATISTA

El Contratista se hará responsable directo de los procedimientos utilizados para la realización de los trabajos de ejecución de los elementos de la estructura metálica.

A tal efecto, deberán observarse las siguientes puntualizaciones:

- Quedará a cargo del Contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas de agua, gas, electricidad, teléfono, red de saneamiento, etc., así como el mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las edificaciones contiguas a la obra.
- Así mismo, irá a cargo del Contratista la reparación de averías o desperfectos que se hubiesen producido por efecto de la ejecución de la estructura metálica.
- Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, aunque aparente estar fuera de servicio, se dará aviso a la Dirección Facultativa, a fin de que ésta decida la solución más conveniente.
- Deberán efectuarse las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, aún en el caso de no haber sido expresamente instruidas a tal efecto por la Dirección Facultativa.
- El Contratista estará obligado a disponer de todos los medios que la Dirección Facultativa estime oportunos para realizar la obra. Se incluye en este concepto los sistemas de extracción y eliminación de las aguas que pudiesen aparecer, tanto las debidas a movimientos del nivel freático como por la acumulación del agua de la lluvia, así como la instalación de los puntos de luz y conexión a la red eléctrica general y de la red de saneamiento, según corresponda.

En ningún caso el Contratista estará facultado para variar por su cuenta las dimensiones, posición, número de elementos, características de las uniones, geometría, procedimiento constructivo o tipo de cualquiera de los elementos que constituyen la estructura metálica, sin el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Podrá, no obstante, expresar la conveniencia de efectuar aquellos cambios que estime oportunos, de forma que el Ingeniero-Director, si lo considera adecuado, pueda aplicarlos en la ejecución de la obra.

9.2.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista se asegurará de que el almacenaje de material sobre los elementos ya construidos no modifica las hipótesis de carga que se han tenido en cuenta en el cálculo de la estructura. Cualquier duda al respecto,

especialmente por desconocimiento de estas hipótesis, se consultará a la Dirección Facultativa, para que determine la viabilidad de la solución.

El Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Ingeniero-Director de la obra o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica. Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

A la ejecución en taller de la estructura.
A la expedición, transporte y montaje de la misma.
A la prestación y erección de todos los andamios, elementos de elevación y medios auxiliares que fuesen necesarios, tanto para el montaje como para la realización de las pruebas e inspecciones.
A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura.
A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto y dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que deba realizar el montaje en obra sea distinto del que se hubiese ocupado de la ejecución en taller, éste último vendrá especialmente obligado:

- A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las contingencias que pudiesen surgir.
- A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expedirla; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar al Contratista que haya de ocuparse del montaje.
- A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Ingeniero-Director de la obra; Asimismo pueden constituir también excepción en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para practicar las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de

montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.

- A enviar un cinco por ciento (5 %) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10 %) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

A recepcionar los materiales, con carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en la obra, no excluyendo al Contratista de sus responsabilidades por encima de la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en las que hayan sido utilizados.

9.3.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de proceder a realizar las tareas relativas a la ejecución de los elementos de la estructura metálica, el Contratista deberá redactar un documento y entregar una copia al Ingeniero-Director de la obra donde adjunte los siguientes documentos:

Certificado de haber examinado el lugar donde se ejecutarán los trabajos, incidiendo en los temas de localización de estructuras existentes, registros y líneas de servicios públicos, tanto en funcionamiento como no.

Certificado de haber realizado un estudio respecto a la accesibilidad del solar, tanto a nivel local –entradas y salidas de los vehículos de suministros de material- como general, estudiando, en éste último caso, sobre el plano de emplazamiento por defecto o sobre el documento que estime oportuno la Dirección Facultativa, los posibles recorridos de los vehículos antes mencionados.

Certificado de comprobación de los niveles resultantes de la ejecución de los movimientos de tierras que hubiesen sido precisos, detectando posibles anomalías respecto al proyecto o respecto a las indicaciones que la Dirección Facultativa hubiese hecho en su momento.

Documento que acredite que el Contratista ha procedido a un análisis exhaustivo de todos los documentos del proyecto –Planos, Memoria Técnica y Pliego de Condiciones- , adjuntándole una recopilación de todas aquellas dudas, contradicciones y objeciones que considere oportunas, con el objeto de que se garantice una puesta en obra de todos los elementos de forma fidedigna.

Relación de los procesos constructivos, equipamientos, sistemas y periodos de apuntalamiento, procedimientos de montaje, etc., que tiene previsto utilizar durante la obra y de los que dispone fuera de ella

en todo momento, con el fin de poder pactar un cambio de tecnología, si fuese necesario, durante el desarrollo de la misma.

Certificado acreditativo de la idoneidad de los materiales que utilizará durante la obra, en el que incluirá una relación de los procedimientos previstos para garantizar esa idoneidad: empresas adjudicatarias del control de calidad de los materiales, condiciones para su almacenaje, etc. Este certificado irá complementado posteriormente con otro relativo a la descripción particularizada de los diferentes materiales, contenido del cual se detalla en el apartado de condiciones generales de los materiales, y por los certificados de idoneidad u homologación de los soldadores que participarán en la obra.

Documentos con las características más relevantes de los elementos y utillajes de transporte por el interior de la obra, así como plano explicativo del lugar de asentamiento de las grúas, de los talleres de mecanizado y/o manipulado del material.

h) Certificado acreditativo de la idoneidad de los talleres ajenos a la obra que suministren el material. Estos talleres serán capaces de realizar los ensayos de control que se requieran y llevar el día en registro de datos y resultados de las pruebas, que podrá solicitarse en cualquier momento.

9.4.- REPLANTEO.

El inicio de los trabajos de la ejecución de los elementos de la estructura metálica tendrá como punto de partida las relativas a su replanteo. Por este concepto se velará para que satisfagan los siguientes apartados:

La señalización del replanteo se realizará con medios perdurables, replanteando de nueva cuando, por alguna razón, se hayan perdido las referencias ya replanteadas anteriormente. Será aconsejable situar los ejes de los elementos estructurales a ejecutar, marcándolos con pintura, yeso de color o azulete sobre los cimientos o puntos de arranque de aquellos.

El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de abono como consecuencia de errores de replanteo que se le pudiesen imputar. Si existiese divergencia entre dos planos o documentos de proyecto el Contratista estará obligado a comunicar ésta a la Dirección Facultativa para que se manifieste dando prioridad a uno u otro documento. De no hacerlo así, no podrá argumentar error en el proyecto, en el supuesto de haber optado por la solución incorrecta.

Las dimensiones de cualquier elemento amparado por el presente Pliego de Condiciones no se modificarán sobre las tolerancias que le correspondan, especificadas para cada elemento más adelante, sin conocimiento

de la Dirección Facultativa. Así mismo, no se podrá variar su posición absoluta ni relativa, si no es con el visto bueno del Ingeniero-Director.

9.5.- PUESTA EN OBRA. PRESCRIPCIONES GENERALES.

El Contratista deberá velar por el cumplimiento de las siguientes condiciones de carácter general, referentes a la puesta en obra de la estructura metálica.

No podrá solicitarse a carga ningún elemento hasta que la Dirección Facultativa no haya dado su visto bueno respecto a la colocación de rigidizadores, elementos secundarios de unión, acartelamientos, conectores, etc.

La ejecución de cada elemento se realizará de acuerdo con el plan previamente acordado conjuntamente por el Contratista y la Dirección Facultativa.

Si en un determinado elemento o elementos que trabajasen conjuntamente con masas de hormigón armado (sección mixta), deberá consultarse el Capítulo de Obra del Hormigón Armado y el relativo a la Puesta en Obra de la Estructura Mixta, por el otro.

Los perfiles, chapas y planos anchos constitutivos de la estructura se colocarán limpios y exentos de óxido no adherente, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, a no ser que la Dirección Facultativa o los planos establezcan lo contrario. Los tornillos y pernos, así como las arandelas y tuercas correspondientes, se colocarán también en las mismas condiciones.

Se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes en un mismo elemento estructural, así como aceros que provengan del reciclaje, a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga por escrito.

Los perfiles y elementos de la estructura en general, se ajustarán a los documentos de proyecto, especialmente en la longitud, posición relativa y longitudes de los cordones de soldadura.

El doblamiento de los espárragos de anclaje se hará siempre por medios mecánicos, en frío y a velocidad moderada. Está prohibido el enderezamiento de codos. Los radios de doblamiento de los mismos se dimensionarán de acuerdo con los criterios que establece la Norma EHE.

En todas las manipulaciones de carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se tendrá el máximo cuidado de no dañar los elementos estructurales, especialmente en las zonas de sujeción para la elevación.

El almacenamiento se efectuará de forma sistemática y ordenada, para facilitar al máximo el montaje.

Previamente al montaje, se procederá a la corrección de cualquier defecto que pudiera haberse producido en las tareas de manipulación mencionadas en el subapartado precedente. En el caso de que un defecto no pudiese corregirse o existiese algún tipo de duda respecto al correcto comportamiento resistente posterior de la pieza afectada, ésta será rechazada, marcándola al efecto para dejar constancia.

9.6.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

La Dirección Facultativa de la obra entregará a la Propiedad, en el momento de finalizar aquélla, al menos, la siguiente documentación:

Una memoria que recoja las posibles modificaciones del proyecto y las incidencias principales de su ejecución, una colección de planos, incluyendo los planos de taller, que reflejen el estado final de la obra tal como ha sido construida así como una demostración documental de que se han cumplido las especificaciones y controles recogidos en el presente Pliego.

9.7.- OTRAS UNIDADES.

9.7.1.- *Demoliciones.*

Las demoliciones cumplirán lo establecido por el Artículo 301 del PG-3. En esta unidad se incluyen además los trabajos de excavación, retirada y transporte de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o al lugar que indique la Dirección de Obra.

El Contratista llevará a un gestor de vertidos autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de las Obras.

Las demoliciones de macizos o estructuras, se medirán por metro cuadrado (m2)

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

9.7.2.- *Excavación en zanjas y pozos.*

La excavación en zanjas y pozos cumplirá lo establecido por el Artículo 321 del PG-3.

9.7.2.1.- **Definición.**

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la excavación.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o a un gestor de vertidos autorizado(en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

9.7.2.2.- **Clasificación de las excavaciones.**

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

9.7.2.3.- **Medición y abono.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanjas y pozos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

9.7.3.- ***Cubiertas.***

LA CUBIERTA QUE SE EJECUTE DEBE TENER GARANTÍA DE AL MENOS 10 AÑOS, Y ESTA GARANTÍA DEBE SER PRESENTADA POR EL CONTRATISTA ANTES DEL COMIENZO DE LAS OBRAS.

9.7.3.1.- **Características del material.**

Chapa Trapezoidal nervado procedente de acero galvanizado y prelacado en sus diferentes calidades.

Espesor acero: 0.6 mm.

Ancho total: 1.100 mm.

Ancho útil: 1.000 mm.

Longitud mínima: 100 mm.

Con junta Estanca.



Tipo de acero: DX51D Norma Une-En-10.142

Recubrimiento galvanizado: recubrimiento hasta 275 gr/m2 de Zinc (según norma 10327).

Recubrimiento (AI-Zn): Recubrimiento metalico obtenido mediante inmersion en caliente a base de 55% de aluminio , zinc (43,5%) y silicio (1,5%) (según norma 10215)

Recubrimiento Poliéster. Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura tipo silicona-poliester de 20 micras (según norma 10169)

Recubrimiento PVDF (PVD2). Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura a base de fluoruro de polivinilo de 25 micras.

Recubrimiento Plastisol 200 micras. Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior resina termoplástico a base de cloruro de polivinilo de 200 micras.

Revestimiento metálico compuesto de un 95 % de zinc y un 5% de aluminio acorde con la EN 10326 y EN 10327 para garantizar una resistencia a la corrosión y una protección a los bordes definitivas.

Compuesto de un 95 % de zinc y un 5% de aluminio acorde con la EN 10326 y EN 10327 para garantizar una resistencia a la corrosión y una protección a los bordes definitivas.

Características Mecánicas

Datos técnicos

Espesor mm.	P (Kp/m2)	Posición A			Posición B		
		I (cm4)	W (cm3)	Mt (km x m)	I (cm4)	W (cm3)	Mt (km x m)
0,5	4.91	12.18	4.31	68.96	14.47	4.92	78.72
0,6	5.89	14.62	5.16	82.56	15.52	5.38	86.08
0,7	6.87	17.06	6.01	96.16	17.69	6.22	99.52
0,8	7.85	19.51	6.86	109.76	19.75	7.03	112.48

Cargas

3 apoyos (Tramo continuo)

Espesor mm.	Posición A				Posición B			
	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	2,5
0,5	551	245	138	88	630	280	158	101
0,6	661	294	165	106	689	307	172	111
0,7	770	342	192	123	796	354	198	127
0,8	878	390	220	140	900	400	225	143

SOBRECARGA ADMISIBLE (UNIFORMEMENTE REPARTIDA) EN kg/M2 f= 1600 KG/CM2, flecha <L / 200

4 apoyos (Tramo continuo)

Espesor mm.	Posición A				Posición B			
	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	2,5
0,5	689	306	113	110	788	350	198	126
0,6	826	368	206	133	862	384	215	139
0,7	963	428	240	154	996	442	248	159
0,8	1090	489	274	176	1125	501	281	180

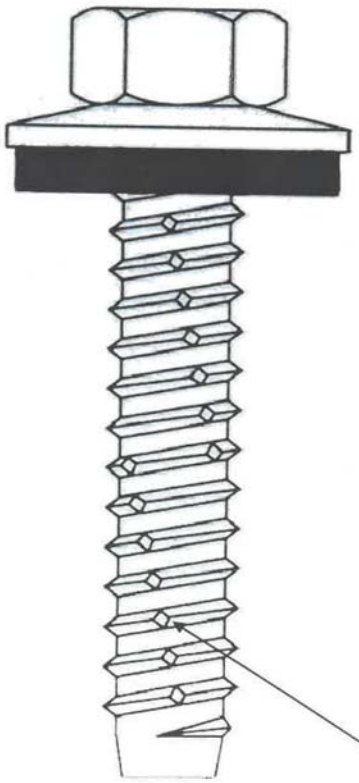
SOBRECARGA ADMISIBLE (UNIFORMEMENTE REPARTIDA) EN kg/M2 f= 1600 KG/CM2, flecha <L / 200

Las cubiertas, se medirán por metro cuadrado (m2)

9.7.4.- *Tornillería y anclajes.*

TORNILLOS ROSCACHAPA EN ACERO INOXIDABLE DIN 6928 C-F

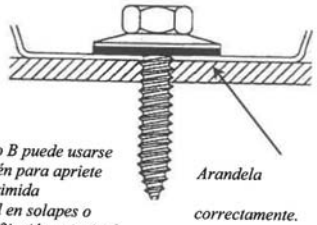
- **Gama 19 a 260 mm. de longitud**
  Tipos: A AB y BZ
- **Tornillos recubiertos de Cadmio, lo que mejora el aspecto y la lubricación.**



La gama de tornillos Autorroscantes de acero inoxidable, proporciona el mejor sistema de calidad disponible para la industria de cubiertas y revestimientos. Fabricados en acero inoxidable 304, los tornillos pueden utilizarse con chapas perfiladas de aluminio o acero, o en situaciones en que el medio ambiente agresivo pueda ocasionar riesgos graves de corrosión.
La serie comprende tornillos autorroscantes de 6,3 mm. de diámetro ensamblados con arandelas de neopreno unidas con aluminio o acero. El espesor estándar del neopreno es de 2,8 mm., con objeto de conseguir las mejores condiciones de estanqueidad.

TIPO A Y AB

Para apriete en espesores finos de hasta 3,2 mm.

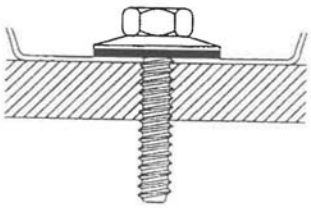


El tipo B puede usarse también para apriete comprimida lateral en solapes o como fijación principal en madera.

Arandela correctamente.

TIPO BZ

Para apriete en acero estructural de mas de 3,2 mm. de espesor.



Muescas para el corte de la rosca

4

9.7.5.- *Canaletas de drenaje en cubierta.*

Ml de canalon espesor 230 mm de 1.250 mm, de acero acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor. Totalmente instalado.

Las canaletas de drenaje, se medirán por metro lineal (ml)

Colorcoat HPS200 Ultra®

Rendimiento excepcional

El acero prelacado Colorcoat HPS200 Ultra® proporciona un rendimiento y una resistencia a la corrosión excepcional para aplicaciones de recubrimiento de edificios. Con el respaldo de incluso ensayos más extremos y datos del mundo real demostramos que Colorcoat HPS200 Ultra® es la mejor combinación de excelente estabilidad del color, retención del brillo y durabilidad.

Los excelentes resultados de los ensayos permiten clasificar a Colorcoat HPS200 Ultra® como un producto CPI5 de conformidad con la norma EN 10169:2010. Se trata del mayor nivel clasificado de protección contra la corrosión para entornos interiores y significa que Colorcoat HPS200 Ultra® es adecuado para las aplicaciones interiores más exigentes tales como piscinas, plantas de tratamiento de aguas residuales, centrales eléctricas y plantas de compostaje.

Garantía Confidex®

Confidex® es la garantía de rendimiento de producto para Colorcoat HPS200 Ultra® cuando se utiliza en una aplicación de revestimiento exterior de edificios convencionales, concretamente, una cubierta y/o fachada que empleen una construcción de paneles o perfiles para edificios industriales y/o comerciales.

Confidex® ofrece la garantía más larga y más completa para los productos de acero prelacado disponibles en Europa con Colorcoat HPS200 Ultra®, garantizando hasta 30 años. Las espectaculares e inigualables mejoras en la estabilidad del color y la retención del brillo se traducen en un producto duradero de gran longevidad.

Otras Garantías

Mientras que Confidex® siempre se había limitado al comportamiento climático del revestimiento de edificios industriales y comerciales, hemos sido conscientes de la demanda creciente de proyectos exigentes en entornos interiores, tales como energía procedente de plantas de residuos, por lo que, en este momento estamos en disposición de ofrecer una garantía que no sea Confidex®, basada en cada caso y para cuando Colorcoat HPS200 Ultra® se utiliza en el interior. Si desea obtener más información, contacte con Tata Steel.

Inigualable protección contra la corrosión

Colorcoat HPS200 Ultra® utiliza el revestimiento metálico exclusivo y probado Galvalloy™ de Tata Steel. Galvalloy™ se fabrica con una mezcla especial de un 95% de Zinc (Zn) y un 5% de Aluminio (Al) de conformidad con la norma EN 10346:2009. Esta proporción de Zinc y Aluminio de Galvalloy™ ha sido desarrollada cuidadosamente para ofrecer una mayor barrera a la corrosión así como una mayor protección sacrificial en comparación con los revestimientos de galvanización en caliente (HDG) convencionales, proporcionando una protección contra la corrosión inigualable, incluso en los bordes cortados.

Propiedades típicas

Colorcoat HPS200 Ultra®			Norma di ensayo
Espesor nominal del revestimiento orgánico	(µm)*	200	EN 13523-1
Brillo especular (60°):			
Colores no mates	(%)	20-40	EN 13523-2
Colores mates	(%)	<10	EN 13523-2
Resistencia al rayado	(g)	>3500	EN 13523-12
Resistencia a la abrasión (Taber, 250 rev. 1 kg)	(mg)	<12	EN 13523-16
Flexibilidad:			
Radio mín. de curvatura	(T)	0T (16°C) 1T (0°C)	EN 13523-7 EN 13523-7
Impacto inverso	(J)	≥18	EN 13523-5
Adherencia (de rayado cruzado)	(%)	100	EN 13523-6
Máxima temperatura de trabajo en continuo	(°C)	60	
Resistencia a la corrosión:			
Niebla salina	(h)	1000	EN 13523-8
Humedad	(h)	1000	EN 13523-26
Categoría de resistencia a la corrosión		RC5	EN 10169:2010
Categoría de resistencia UV		Ru4	EN 10169:2010
Clasificación de entornos interiores		CPI5	EN 10169:2010

*µm = micra

Notas

1. Los datos que contiene esta tabla son propiedades típicas y no constituyen una especificación. Ensayados de acuerdo con EN 13523. Para obtener detalles sobre los métodos de ensayo, visite **www.colorcoat-online.com**
2. Para las fichas técnicas de higiene y seguridad, póngase en contacto con Tata Steel.

Colorcoat® made in the UK

Colorcoat® life | building

Datos de contacto para ventas

Tata Steel
Madrid
T: +34 (0) 91 4252 910
F: +34 (0) 91 5790 234
E: madrid@tatasteel.com

Registered Office: 30 Millbank London SW1P 4WY.
Registered in England No. 2280000.

www.colorcoat-online.com

Marcas registradas de Tata Steel UK Limited
Colorcoat, Colorcoat HPS200 Ultra, Confidex, Galvalloy y Scintilla son marcas registradas de Tata Steel UK Limited.

Se ha tenido cuidado para garantizar que el contenido de esta publicación sea preciso, pero Tata Steel Europe Limited y sus filiales (incluida Tata Steel UK Limited) no aceptan ninguna responsabilidad con respecto a los errores o la información que pudiera resultar engañosa. Las sugerencias o descripciones sobre el uso o aplicación final de los productos o métodos de trabajo sólo tienen carácter informativo y Tata Steel Europe Limited y sus filiales no aceptan responsabilidad alguna al respecto.

Antes de utilizar los productos o servicios suministrados o fabricados por Tata Steel Europe Limited y sus filiales, el cliente debería asegurarse de su idoneidad.

Copyright 2013 Tata Steel
Language Spanish 0113

9.7.6.- *Pasivante Codesol o similiar.*

CODESOL	FICHA TÉCNICA **GC3634 LÍQUIDO PASIVANTE PULVERIZACIÓN**	FT-C80GC3634 REV. 10-09-2016

DESCRIPCIÓN.

El **GC3634** es un pasivante en gel para Acero Inoxidable para uso por aspersión / pulverización.
Asegura de una manera rápida, la resistencia óptima a la corrosión mediante la rápida y uniforme formación de una capa protectora pasiva en la superficie del acero inoxidable.

Destinado única y exclusivamente a uso industrial.

Su uso sólo debe realizarse siguiendo las instrucciones de seguridad de la FDS y el manual de operaciones disponible.

CARACTERÍSTICAS.

- No contiene ácido clorhídrico ni cloruros.
- Excelente tixotropía que permite una pulverización en vertical.
- Color verde para identificar una correcta distribución en el área de aplicación.
- Forma de manera rápida y completa una capa protectora pasiva en las superficies y cordones de soldadura.
- Restaura la resistencia a la corrosión de las superficies tratadas.
- Elimina las contaminaciones metálicas ferríticas pero no las contaminaciones de óxido.
- Adecuado para el tratamiento posterior al decapado si es necesario.
- Es adecuado para el tratamiento posterior después del proceso de pulido.
- Si se aplica regularmente incrementa de manera notable la vida del acero inoxidable.
- Mantiene la superficie original del acero inoxidable, no ataca al metal base.
- Crea una superficie uniforme en sus características químicas.

APLICACIONES

- Aceros inoxidables austeníticos.
- Aceros inoxidables estabilizados y no estabilizados.
- Níquel y sus aleaciones.

INSTRUCCIONES DE USO

Modo de empleo: ver guía de aplicación.

MUY IMPORTENTE: Producto ácido, antes de utilizar observar las indicaciones de la Ficha de Seguridad y Guía de Operaciones.

El pasivante se medirá por m2.

9.7.7.- *Pintura poliuretano 1 componente.*

Esmalte de poliuretano de 1 componente a base de resinas alcídicas modificadas, pigmentos y secantes.

La superficie a pintar debe estar exenta de grasas, polvo, óxidos o cualquier otro contaminante.

Limpiar de polvo y asegurarse que la superficie está totalmente desengrasada y seca.

Desengrasar cuidadosamente con un disolvente adecuado y eliminar la eventual presencia de cascarilla de laminación u óxido con espátula, o cepillo metálico y lijar cuidadosamente, aplicando a continuación dos manos.

Características Técnicas.

Viscosidad: 95,0 ± 10,0 Ku (Stormer, 20 °C)

Rendimiento: 12 m²/litro por capa. (*)

Peso específico: 1,10 ± 0,10 gr./cc. Dependiendo del color.

Sólidos en volumen: 40,00 ± 2,00 %, según color.

Sólidos en peso: 51,00 ± 3,00 %, según color.f

VOC: 510 ± 20,00 gr/l.

Secado: De 20 a 30 minutos.

Repintado: 6 horas.

Acabado: Brillante.

Espesor de capa recomendado: 75 micras (en húmedo), 40 micras (en seco)

La pintura acrílica de 1 componente se medirá por m2.

9.7.8.- *Pintura poliuretano 2 componentes.*

Esmalte de poliuretano es un producto de acabado compuesto de resinas acrílicas hidroxiladas y un isocianato alifático cuyo resultado es una película lisa, continua, brillante y resistente a los productos químicos habituales. Destaca por su muy elevada retención de brillo y color.

Para su uso se deben mezclar los dos componentes en la proporción 5:1 en peso, preferentemente de forma mecánica , en su defecto no se asegurará una perfecta homogeneización de la mezcla. Para lograr dicha proporción se debe verter el total del contenido del componente B sobre el componente A. Una vez efectuada la mezcla debe aplicarse en las siguientes 20 horas. Los resultados óptimos se obtienen aplicando el producto a pistola.

A brocha: Debido a su rápido secado solo se aplicarán por este método pequeñas superficies. Puede diluirse hasta un 5% con Disolvente PU para facilitar su aplicación.

A rodillo: deberá a diluirse con 5-10% con disolvente PU.

A Pistola: se recomienda diluirlo con 10-15% de disolvente PU en función de la presión y del diámetro de la boquilla.

Si no se utilizan los envases completos y con objeto de obtener los resultados óptimos se pesaran las cantidades indicadas en el apartado de características; proporción de mezcla en peso.

Preparación de superficies:

Las superficies a pintar deben estar exentas de óxido, polvo, grasas y restos de pinturas viejas. Se recomienda el chorro de arena SA21/2.

Debe aplicarse a temperaturas superiores a los 5°C y siempre por encima de la temperatura de rocío.

En superficies porosas; deberá sellarse la superficie a pintar con una mano del mismo producto diluida con 20% de disolvente PU. Deberá secarse 10 horas antes de aplicar la capa/s siguientes..

En la aplicación sobre superficies férricas; cuando se desee una buena resistencia a la corrosión es aconsejable aplicar dos capas de IMPRIMACIÓN EPOXI con un intervalo inferior a 24 horas con un espesor

mínimo de 50-60 micras. La aplicación del acabado Poliuretano deberá efectuarse dentro de las primeras 24 horas después de la imprimación con objeto de asegurar una buena adherencia entre capas.

Sobre metales ligeros; La adherencia sobre superficies de aluminio es perfecta, solo deberá efectuarse una limpieza con un detergente alcalino o en su defecto con detergente normal al que se añadirá una pequeña cantidad de amoniaco, posteriormente se enjuagará con agua limpia.

Sobre superficies de hierro galvanizado se efectuará la misma limpieza y se aplicará previamente una imprimación con un espesor de capa inferior a las 10 micras.

La pintura acrílica de 2 componente se medirá por m2.

9.7.9.- *Reposición de Servicios Afectados.*

9.7.9.1.- **Reposición de conducciones de agua.**

Para la reposición de las conducciones de agua afectadas y cuya reposición se plantea en este Proyecto, serán de especial aplicación las Normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" aprobado por Orden de 28 de Julio de 1974, y que será considerado, juntamente con el PG-3, como Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las Unidades de Obra

9.7.9.2.- **Tuberias**

9.7.9.2.1.- **Definición.**

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.

Incluye los siguientes conceptos:

- El replanteo de la conducción.
- Las excavaciones de las zanjas y el posterior relleno.
- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

9.7.9.2.2.- **Condiciones generales.**

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento, para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Las tuberías a disponer serán del tipo (naturaleza), diámetro y presiones definidas en los planos.

Las juntas a disponer cumplirán el artículo 10.4 del citado "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua".

En la tubería de fibrocemento se instalarán juntas de manguito del mismo material y anillos, de forma que cumplan la norma DIN 19.800.

En los sitios en los que la tubería esté expuesta a esfuerzos de tracción se dispondrán además dispositivos que impidan el desmontaje de los tubos.

Las tuberías de P.V.C. se unirán por juntas elásticas a base de caucho natural y sintético de dureza shore 50 + 5 y alargamiento mínimo de rotura del 350%.

Las tuberías de Polietileno se pueden unir mediante elementos mecánicos o mediante soldadura.

La soldadura solo se podrá utilizar para las tuberías de polietileno de Alta Densidad.

Las piezas para las uniones mecánicas pueden ser de polipropileno o de latón, ambos válidos para tuberías de polietileno de Alta o Baja Densidad. Las piezas de latón para uniones mecánicas solo se utilizarán hasta diámetros de 63 mm y las de polipropileno hasta diámetro de 110 mm.

9.7.9.2.3.- **Ejecución de las obras**

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y el relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a su sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes en fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas las pruebas y con la aprobación del Ingeniero Director, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado para las tuberías de abastecimiento.

Pruebas Preceptivas.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- Prueba de presión interior en las conducciones forzadas.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Ingeniero Director podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Ingeniero Director de la obra.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocadas en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere comprobar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ( ), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas (24 h).

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 Kg/cm² para conducciones sin presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

V = K L D

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

Hormigón en MASA.....	K = 1,000
Hormigón armado con o sin CAMISA.....	K = 0,400
Hormigón PRETENSADO.....	K = 0,250
FIBROCEMENTO.....	K = 0,350
FUNDICIÓN.....	K = 0,300
ACERO.....	K = 0,350
PLÁSTICO.....	K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos. Asimismo, viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua APRECIABLE, aún cuando el total sea inferior al admisible.

9.7.9.2.4.- **Medición y abono**

Esta unidad de obra se medirá por metros (m) realmente ejecutados, medidos según los ejes de las tuberías. Su abono se realizará según los precios unitarios establecidos en los Cuadros de Precios del presupuesto.

En el precio se incluye la parte proporcional de valvulería (válvulas, ventosas, etc), así como las conexiones de las reposiciones a los servicios existentes, piezas especiales (codos, derivaciones, bridas, etc).

9.7.9.2.5.- **Válvulas**

Definición

Esta unidad de obra consiste en la colocación de válvulas en las conducciones a presión, que obturen o abran completamente el paso del fluido que circula por las tuberías.

Clasificación

- Válvulas de compuerta

- De extremos lisos, para fibrocemento y diámetros inferiores o iguales a 200 mm. S/DIN 3.216 y DIN 3.225.

- Norma oval S/DIN 3.225 y bridas s/presión normalizada.

- De extremos roscados.

- Válvulas de mariposa
- Válvulas de retención

- S/DIN 3.232, con brida.

- Válvulas de flotador

- S/DIN 2.532, con bridas

- Válvulas esféricas

9.7.9.2.5.1.- Condiciones generales

Las válvulas de compuerta serán de husillo fijo.

Las válvulas de retención serán de clapeta de cierre oscilante, con by-pass.

Estarán constituidas por un cuerpo y tapa de fundición o acero, con guarnición de bronce.

El asiento, husillo y obturador serán también de bronce.

Estarán probadas a la presión de prueba y serán de una firma comercial aprobada por el Ingeniero Director.

Las válvulas esféricas serán de P.V.C.

9.7.9.2.6.- Ejecución de la obra

Irán provistas de juntas de desmontaje para permitir con facilidad esta operación.

El cuerpo y tapa irán protegidos convenientemente con pintura bituminosa, que no cubrirá las partes móviles que irán engrasadas.

Se colocarán perfectamente alineadas a fin de evitar deformaciones, estando en posición cerrada. En la rosca del tubo se colocará cinta teflonada en su unión con válvulas roscadas.

9.7.9.2.7.- Medición y abono

Las válvulas no serán objeto de abono y medición, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería. En dicho precio se consideran incluidas las bridas, juntas de desmontaje y demás piezas necesarias para dejar la válvula instalada.

9.7.9.3.- Ventosas

9.7.9.3.1.- Definición

Se define esta unidad de obra como el elemento mecánico colocado en los puntos altos de las tuberías, para purga del aire acumulado en la conducción.

9.7.9.3.2.- Condiciones Generales.

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería.

La ventosa y la tubería de unión a la conducción serán de φ 40 mm.

Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición con guarnición de bronce.

Las bridas corresponderán a la presión normal marcada.

9.7.9.3.3.- **Ejecución de la obra**

Para el fácil mantenimiento de la ventosa irá ésta provista de una válvula en el tubo vertical.

Irán protegidas con pintura bituminosa.

La arqueta, en donde está ubicada la ventosa, irá provista de desagüe al terreno.

9.7.9.3.4.- **Medición y abono**

Las ventosas no serán objeto de abono y medición, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería. En dicho precio se consideran incluidas las bridas, juntas de montaje y desmontaje, pieza en T, válvula y tubo vertical de acceso a ventosa, así como las demás piezas necesarias para dejar la ventosa instalada

9.7.9.4.- **Conexiones.**

9.7.9.4.1.- **Definición**

Esta unidad de obra se refiere a la realización de las conexiones entre las reposiciones y los servicios existentes, correspondientes a las tuberías de presión que son las que requieren unos trabajos especiales.

9.7.9.4.2.- **Ejecución de la obra**

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, que se habrá tendido dejando el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, se procederá al CORTE de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo, en lo posible, una junta. De todas formas, las tuberías de acero, fundición, fibrocemento y polietileno, permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.
- Se hace notar que en tuberías de hormigón armado, y por su importancia, la duración del corte durará lo menos posible y efectuándose preferentemente durante la noche o en horas de bajo consumo de agua.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

9.7.9.4.3.- **Medición y abono**

Las conexiones no serán objeto de abono y medición, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería.

9.7.9.5.- **Piezas especiales y otros elementos.**

9.7.9.5.1.- **Definición**

Se incluyen en este apartado todas las piezas y utensilios no contemplados en los artículos anteriores.

Estas unidades son:

Los codos, derivaciones y bridas ciegas.

La unidad de obra de cada una de ellas incluye todos los trabajos, maquinaria, materiales y elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la obra.

9.7.9.5.2.- **Medición y abono**

Estas piezas no serán objeto de medición y abono aparte, ya que están incluidas en el precio unitario del metro de tubería.

9.7.9.6.- **Arquetas**

9.7.9.6.1.- **Definición**

Se definen como arquetas aquellas obras de fábrica que se intercalan en la conducción para inspeccionar la misma y para alojar elementos especiales como válvulas, ventosas, derivaciones, etc.

9.7.9.6.2.- **Ejecución de las obras**

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de arquetas, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras y encofrados se ejecutarán de acuerdo con los Artículos del PG-3.

9.7.9.6.3.- **Medición y abono**

Las arquetas no serán objeto de medición y abono, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería.

9.7.10.- *Reposición de colectores de Saneamiento*

9.7.10.1.- **Colectores de hormigón**

9.7.10.1.1.- **Definición**

Las reposiciones de colectores de hormigón se hará mediante tuberías de hormigón vibroprensado, provistas de juntas estancas.

9.7.10.1.2.- **Ejecución de las obras**

Las conducciones de saneamiento se ejecutarán de acuerdo a lo que prescribe el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" O.M. de 15 de Septiembre de 1986. Cumplirán además, siempre que no se opongan al anterior Pliego citado, las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE-ISA).

9.7.10.1.3.- **Medición y abono**

Los colectores de hormigón se medirán por metros (m) realmente construidos, abonándose a los precios establecidos en el presupuesto de la Adenda correspondiente.

9.7.10.2.- **Pozos de registro.**

9.7.10.2.1.- **Definición**

Los pozos de registro serán de las dimensiones fijadas en los planos.

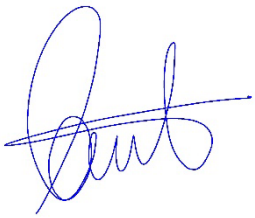
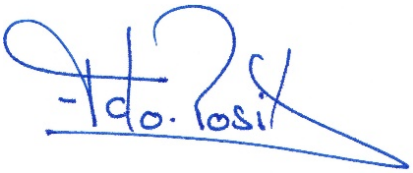
Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

9.7.10.2.2.- **Ejecución**

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de pozos de registro, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras y encofrados, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en el PG-3.

9.7.10.2.3.- **Medición y abono**

La medición se efectuará de igual manera que la descrita (Arquetas y pozos de registro) y el abono según los precios establecidos en el presupuesto correspondiente.

D. José Luis Sánchez Figueras	**D. Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	Ingeniero Industrial
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

4.1.- MEDICIONES

MEDICIONES

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 DESMONTAJES						
01.01	**ml Desmontaje de canalon Galvanizado existente**						
	Ml de desmontaje de canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	18,00			18,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	45,00			90,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	35,00			70,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	43,00			86,00	
	ZONA TECNICA	1	23,00			23,00	
							287,00
01.02	**ml Desmontaje de remate sobre canalon Galvanizado existente**						
	Ml de desmontaje de remate sobre canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	18,00			18,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	45,00			90,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	35,00			70,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	43,00			86,00	
	ZONA TECNICA	2	23,00			46,00	
							310,00
01.03	**ml Desmontaje remate sobre cubierta existente**						
	Ml de desmontaje de remate sobre cubierta existente, totalmente desmontado, incluido carga.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	2	15,00			30,00	
		2	10,00			20,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	30,00			60,00	
		2	40,00			80,00	
	Cumbrera	1	40,00			40,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	30,00			60,00	
		2	28,00			56,00	
	Cumbrera	1	30,00			30,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	30,00			60,00	
		4	40,00			160,00	
	Cumbrera	1	40,00			40,00	
	ZONA TECNICA	2	23,00			46,00	
		2	20,00			40,00	
	Cumbrera	1	23,00			23,00	
							745,00
01.04	**Ud Desmontaje de elementos sobre cubiertas**						
	Ud de desmontaje de elementos sobre cubiertas, incluido traslado a zona de acopio de materiales para su posterior montaje.						
	NAVE AVES Y CONEJOS	18				18,00	
	MATADERO GENERAL 1	7				7,00	
	MATADERO GENERAL 2	4				4,00	
	ZONA TECNICA	10				10,00	
							39,00
01.05	**m2 Desmontaje de Faldones**						
	M2 de desmontaje de faldones, totalmente desmontado, incluido carga.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	2	18,00			36,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	45,00			90,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	35,00			70,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	43,00			86,00	
	ZONA TECNICA	2	23,00			46,00	
							328,00

MEDICIONES

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 TRATAMIENTOS PREVIOS						
	SUBCAPÍTULO 02.01 CUBIERTAS						
02.01.01	**m2 Limpieza manual de cubierta**						
	m2 de limpieza manual de cubierta. Lavado general de las superficies para eliminar sales, grasas, aceites, polvo y cualquier otro contaminante nocivo.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	150,00			150,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	1	1.200,00			1.200,00	
	MATADERO GENERAL 1	1	840,00			840,00	
	MATADERO GENERAL 2	1	1.200,00			1.200,00	
	ZONA TECNICA	1	460,00			460,00	
							3.850,00
02.01.02	**m2 Reparación de cubierta existente oxidada**						
	m2 de reparación de cubierta. Eliminación de las partes oxidada mediante lijado, corte y parcheo posterior mediante la aplicación de fibra de vidrio. Suministro y aplicación a todas las zonas afectadas, de una capa de imprimación epoxi poliamidas, de dos componentes, al fosfato de zinc, de 60 micras de espesor en película seca						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	40,00			40,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	1	250,00			250,00	
	MATADERO GENERAL 1	1	350,00			350,00	
	MATADERO GENERAL 2	1	300,00			300,00	
	ZONA TECNICA	1	20,00			20,00	
	OTROS	1	250,00			250,00	
							1.210,00
	SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS METALICAS EXISTENTES						
02.02.01	**m2 Limpieza y lijado de Oxido**						
	Limpieza de las superficies mediante cepillado manual y/o mecánico en las zonas donde se encuentre la pintura afectada, hasta alcanzar la visual St-2, según ISO 8501. Este lijado se realizará con cepillos apropiados para evitar posibles chispas durante la ejecución.						
	PILARES						
	Perimetro Nave Aves y Conejos	14	4,00	0,40	0,40	8,96	
	Perimetro Nave Matadero General 1	16	4,00	0,40	0,40	10,24	
	Perimetro Nave Matadero General 1	15	4,00	0,40	0,40	9,60	
	INTERIOR	1	650,00			650,00	
							678,80
02.02.02	**m2 Aplicación de Pasivante**						
	m2 de aplicación de Pasivante sobre estructura metalica, pasivante acorde al Pliego de Prescripciones tecnicas del Proyecto. Totalmente terminado.						
	PILARES						
	Perimetro Nave Aves y Conejos	14	4,00	0,40	0,40	8,96	
	Perimetro Nave Matadero General 1	16	4,00	0,40	0,40	10,24	
	Perimetro Nave Matadero General 1	15	4,00	0,40	0,40	9,60	
	INTERIOR	1	650,00			650,00	
							678,80
02.02.03	**m2 Imprimación en Zinc**						
	m2 Imprimación Epoxi curada con Poliamida con elevado contenido de Polvo de Zinc Imprimación de dos componentes para la protección de superficies expuestas a ambientes de elevada corrosividad. 1 Capa						
	PILARES						
	Perimetro Nave Aves y Conejos	14	4,00	0,40	0,40	8,96	
	Perimetro Nave Matadero General 1	16	4,00	0,40	0,40	10,24	
	Perimetro Nave Matadero General 1	15	4,00	0,40	0,40	9,60	
	INTERIOR	1	650,00			650,00	
							678,80

MEDICIONES

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02.04	**m2 Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**						
	Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.						
	PILARES						
	Perimetro Nave Aves y Conejos	14	4,00	0,40	0,40	8,96	
	Perimetro Nave Matadero General 1	16	4,00	0,40	0,40	10,24	
	Perimetro Nave Matadero General 1	15	4,00	0,40	0,40	9,60	
	INTERIOR	1	650,00			650,00	
	NUEVOS PILARES						
	Nave de Aves y Conejos	12	0,60		7,00	50,40	
	Matadero General 1	8	0,60		7,00	33,60	
	Matadero General 2	7	0,60		7,00	29,40	
							792,20
02.02.05	**m2 Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**						
	Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).						
	PILARES						
	Perimetro Nave Aves y Conejos	14	4,00	0,40	0,40	8,96	
	Perimetro Nave Matadero General 1	16	4,00	0,40	0,40	10,24	
	Perimetro Nave Matadero General 1	15	4,00	0,40	0,40	9,60	
	INTERIOR	1	650,00			650,00	
	NUEVOS PILARES						
	Nave de Aves y Conejos	12	0,60		7,00	50,40	
	Matadero General 1	8	0,60		7,00	33,60	
	Matadero General 2	7	0,60		7,00	29,40	
							792,20
02.02.06	**m2 Pintura de Zocalos exposi 1 componente**						
	m2 de reparación de zócalo con limpieza previa con disolvente y posterior pintado con pintura de poliuretano de 1 componente. Dos capas.						
	Zócalos						
	Matadero General 1	1	480,00		0,55	264,00	
	Matadero General 2	1	185,00		0,55	101,75	
	Aves y Conejos	1	295,00		0,55	162,25	
							528,00
02.02.07	**m2 Reparación zócalos con Resina y Fibra**						
	m2 de reparación de zocalos con resina de poliester y fibra.						
	ZOCALOS						
	Matadero General	1	422,00		0,55	232,10	
	Aves y Conejos	1	228,00		0,55	125,40	
							357,50
02.02.08	**ml Perfil IPE 220- Sustitución de Pilares en mal estado**						
	Ml de perfil IPE 300 en Pilares, para sustituir los actuales que se encuentran en mal estado.						
	Nave de Aves y Conejos	12	4,00		26,86	1.289,28	
	Matadero General 1	8	4,00		26,86	859,52	
	Matadero General 2	7	4,00		26,86	752,08	
							2.900,88

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 REFUERZO DE ESTRUCTURAS						
03.01	**kg Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**						
	Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares, porticos, zunchos, correas y arriostramientos, etc... con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales (cartelas, rigidizadores, etc...); tratamientos de las superficies mediante chorreo con abrasivo hasta alcanzar el grado Sa 2 1/2, según normas ISO 8501-2, imprimación anticorrosiva s/ EN ISO 12944-5 en dos capas con un espesor medio final de pelicula seca de 70±5 micras de C-POX PRIMER ZN800 de Cin o equivalente para alcanzar un grado de tratamiento anticorrosivo C5-H s/ EN ISO 12944-5, incluso medios auxiliares, replanteo, nivelación, p.p. pequeño material, despuntes, etc. Totalmente terminado, p.p. de las medidas de seguridad EPI´S ; seguridad colectiva y balizamiento de la zona derabajo asignada, a cargo del cliente. Incluye: La realización del plan de control de calidad de fabricación y montaje según indicaciones de la D.F. ajustándose a la geometría recogida en planos, memorias y pliego de condiciones, según CTE, DB SE, DE SE-A e instrucción EAE vigentes.						
	NAVE POLIVALENTE						
	HEB-160	2	4,00	5,00	43,67	1.746,80	
	IPE-100	22	4,00	0,80	8,30	584,32	
	40x40x4	10	5,00	1,74	4,50	391,50	2.722,62
	NAVE TALLER ALMACEN						
	Pletina 12 mm	4	7,00	3,00	28,30	2.377,20	2.377,20
	NAVE DE AVES Y CONEJOS						
	IPE-240	2	7,00	3,60	31,47	1.586,09	
	IPE-100	44	7,00	0,75	8,30	1.917,30	
	Pletina 12 mm	4	7,00	3,00	28,30	2.377,20	5.880,59
	NAVE MATADERO GENERAL 1						
	Pletina 10 mm	2	4,00	7,20	15,70	904,32	
	1/2 IPE-220	1	4,00	7,20	13,43	386,78	
	IPE-200	2	4,00	15,00	23,00	2.760,00	
	IPE-100	28	4,00	0,80	8,30	743,68	
	60x60x4	10	4,00	0,75	7,00	210,00	
	40x40x4	56	8,00	5,00	4,50	10.080,00	15.084,78
	NAVE MATADERO GENERAL 2						
	1/2 IPE-220	2	9,00	7,20	13,43	1.740,53	
	IPE-200	2	9,00	15,00	23,00	6.210,00	
	IPE-100	36	9,00	0,75	8,30	2.016,90	
	60x60x4	13	9,00	2,80	7,00	2.293,20	
	40x40x4	16	8,00	1,85	4,50	1.065,60	13.326,23
							39.391,42
03.02	**m2 Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**						
	Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.						
	NAVE DE AVES						
	Pletina 12	28	0,60		3,00	50,40	
	IPE 240	14	0,72		3,60	36,29	
	IPE 100	308	0,31		0,75	71,61	
	NAVE MATADERO GENERAL 2						
	1/2 IPE 220	18	0,33		7,20	42,77	
	IPE 200	18	0,60		15,00	162,00	
	IPE 100	324	0,31		0,75	75,33	
	60*60*4	117	0,24		2,80	78,62	
	40*40*4	128	0,16		1,85	37,89	
	NAVE MATADERO GENERAL 1						
	Pletina 10	8	0,44		7,20	25,34	
	1/2 IPE 220	4	0,33		7,20	9,50	
	IPE 200	8	0,60		15,00	72,00	
	IPE 100	112	0,31		0,80	27,78	
	60*60*4	40	0,24		0,75	7,20	
	40*40*4	448	0,16		5,00	358,40	
	NAVE POLIVALENTE						
	HEB 160	8	0,64		5,00	25,60	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	IPE 100	88	0,31		0,80	21,82	
	40*40*4	50	0,16		1,74	13,92	
	NAVE TALLER						
	Pletina 12	28	0,60		3,00	50,40	
							1.166,87
03.03	**m2 Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**						
	Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).						
	NAVE DE AVES						
	Pletina 12	28	0,60		3,00	50,40	
	IPE 240	14	0,72		3,60	36,29	
	IPE 100	308	0,31		0,75	71,61	
	NAVE MATADERO GENERAL 2						
	1/2 IPE 220	18	0,33		7,20	42,77	
	IPE 200	18	0,60		15,00	162,00	
	IPE 100	324	0,31		0,75	75,33	
	60*60*4	117	0,24		2,80	78,62	
	40*40*4	128	0,16		1,85	37,89	
	NAVE MATADERO GENERAL 1						
	Pletina 10	8	0,44		7,20	25,34	
	1/2 IPE 220	4	0,33		7,20	9,50	
	IPE 200	8	0,60		15,00	72,00	
	IPE 100	112	0,31		0,80	27,78	
	60*60*4	40	0,24		0,75	7,20	
	40*40*4	448	0,16		5,00	358,40	
	NAVE POLIVALENTE						
	HEB 160	8	0,64		5,00	25,60	
	IPE 100	88	0,31		0,80	21,82	
	40*40*4	50	0,16		1,74	13,92	
	NAVE TALLER						
	Pletina 12	28	0,60		3,00	50,40	
							1.166,87
03.04	**Ud Ayudas de Albañilería**						
	Ud de Ayudas de Albañilería nevesaria para la ejecución del refuerzo de estructuras. Desmontaje de falsos techos, corte de tabiquería, reposición de falso techo.						
	Varias Zonas	2				2,00	
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 CUBIERTAS						
04.01	**m Omegas Galvanizadas**						
	Ml de suministro y colocación de omegas galvanizadas de 0.9 mm de espesor. Totalmente terminadas.						
	NAVE TALLER/ALMACEN						
	Correas cada 1.5 metros						
	NAVE AVES Y CONEJOS						
	Correas cada 1.5 metros	1	800,00			800,00	
	10% recortes y remates	1	80,00			80,00	
	MATADERO GENERAL 1						
	Correas cada 2 metros	1	420,00			420,00	
	10% recortes y remates	1	42,00			42,00	
	MATADERO GENERAL 2						
	Correas cada 1.84 metros	1	657,00			657,00	
	10% recortes y remates	1	65,00			65,00	
	ZONA TECNICA						
	Correas cada 1.5 metros						
	REMATES EN VARIAS ZONAS	1	850,00			850,00	
							2.914,00
04.02	**m2 Cubierta Acero prelacado**						
	M2 de cubierta perfil 40 en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	150,00			150,00	
	Solapes	0,1	150,00			15,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	1	1.200,00			1.200,00	
	Solapes	0,1	1.200,00			120,00	
	MATADERO GENERAL 1	1	840,00			840,00	
	Solapes	0,1	840,00			84,00	
	MATADERO GENERAL 2	1	1.200,00			1.200,00	
	Solapes	0,1	1.200,00			120,00	
	ZONA TECNICA	1	460,00			460,00	
	Solapes	0,1	460,00			46,00	
	REMATE PASILLO	1	30,00	3,00		90,00	
	OTROS REMATES	1	250,00			250,00	
							4.575,00
04.03	**m2 Peto Simple de acero**						
	M2 de cubierta peto en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.						
	Varias Zonas	1	120,00			120,00	
							120,00
04.04	**ml Remate Babero de acero prelacado**						
	Ml de remate de babero de 625 mm, de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.						
	Varios remates	1	165,00			165,00	
							165,00
04.05	**ml Remate coronación acero prelacado**						
	Ml de remate en coronación de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	50,00			50,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	1	140,00			140,00	
	MATADERO GENERAL 1	1	116,00			116,00	
	MATADERO GENERAL 2	1	140,00			140,00	
	ZONA TECNICA	1	66,00			66,00	
							512,00

MEDICIONES

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.06	**ml Remate en cumbrera acero prelacado**						
	Ml de remate en cumbrera de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.						
	NAVE AVES Y CONEJOS	1	40,00			40,00	
	MATADERO GENERAL 1	1	30,00			30,00	
	MATADERO GENERAL 2	1	40,00			40,00	
	ZONA TECNICA	1	23,00			23,00	
							133,00
04.07	**ml Remate piñon en acero prelacado**						
	Ml de remate piñon de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.						
	Total	1	287,00			287,00	
							287,00
04.08	**Ud Montaje de aireadores dinamicos desmontados**						
	Ud de montaje de aireadores dinamicos desmontados. Totalmente terminados.						
	Aves y Conejos	4				4,00	
	Matadero General 1	1				1,00	
	Zona Tecnica	5				5,00	
							10,00
04.09	**Ud Aireador estatico**						
	Ud de aireador estatico en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de garganta.Totalmente colocado.						
	Nave Aves y Conejos	2				2,00	
	Matadero General 1	2				2,00	
							4,00

MEDICIONES

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 DRENAJE						
05.01	**ml Canalon Acero prelacado**						
	MI de canalon de acero acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de 1.250 mm. Totalmente colocado.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	18,00			18,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	45,00			90,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	35,00			70,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	45,00			90,00	
	NAVE ZONA TÉCNICA	2	25,00			50,00	
	OTROS	1	45,00			45,00	
							363,00
05.02	**ml Remate sobre canalon en acero prelacado**						
	MI de remate sobre canalon 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.						
	NAVE TALLER/ALMACEN	1	18,00			18,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	45,00			90,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	35,00			70,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	45,00			90,00	
	NAVE ZONA TÉCNICA	2	25,00			50,00	
	VARIOS	1	45,00			45,00	
							363,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
	SUBCAPÍTULO 06.01 Equipos de Protección Colectiva						
06.01.01	**m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**						
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.						
		30				30,00	
							30,00
06.01.02	**ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**						
	Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.						
	NAVE TALLER ALMACEN	2	15,00			30,00	
	NAVE AVES Y CONEJOS	2	40,00			80,00	
	MATADERO GENERAL 1	2	30,00			60,00	
	MATADERO GENERAL 2	2	40,00			80,00	
	ZONA TECNICA	2	23,00			46,00	
							296,00
06.01.03	**ml Malla stoper Naranja**						
	Ml se malla stoper totalmente instalada.						
	Total	1	450,00			450,00	
							450,00
	SUBCAPÍTULO 06.02 Equipos de Protección Individual						
06.02.01	**Und Arnés de seguridad**						
	Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.						
							10,00
06.02.02	**Und Botas de Seguridad**						
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.						
							10,00
06.02.03	**Und Casco de Seguridad**						
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.						
							10,00
06.02.04	**Und Chaleco Reflectante**						
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.						
							10,00
06.02.05	**Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**						
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.						
							10,00
06.02.06	**Und Absorbedor de energia**						
	Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.						
							10,00
06.02.07	**Und Equipo de amarre**						
	Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							10,00
06.02.08	**Und Conector**						
	Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras						
							20,00
06.02.09	**Und Guantes de uso general**						
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.						
							20,00
06.02.10	**Und Mascarilla autofiltrante para partículas**						
	Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.						
							20,00
06.02.11	**Und Protectores Auditivos**						
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.						
							20,00
06.02.12	**Und Mono de trabajo para la construcción.**						
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.						
							10,00
	SUBCAPÍTULO 06.03 Señalización de Riesgos						
06.03.01	**Und Placa de Señalización de Riesgos**						
	Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.						
		80				80,00	
							80,00
	SUBCAPÍTULO 06.04 Instalaciones Provisionales de Obra						
06.04.01	**Und Botiquín de Primeros Auxilios**						
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
							3,00
06.04.02	**Und Extintor polvo ABC 6 kg**						
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.						
							5,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS						
07.04	**tn RESIDUOS METALICOS**						
	Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Desmontaje de canalon existente						
	Total	7,85	316,40	0,15	0,15	55,88	
	Desmontaje remate de canalon						
	Total	7,85	289,40	0,10	0,10	22,72	
	Desmontaje Peto existente						
	Total	7,85	74,00	0,20	0,20	23,24	
	Desmontaje volado existente						
	Total	7,85	316,40	0,30	0,30	223,54	
							325,38
07.11	**tn RESIDUOS DE PAPEL**						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	restos embalaje	0,05				0,05	
							0,05
07.12	**tn RESIDUOS DE PLÁSTICO**						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	restos embalajes	30				30,00	
							30,00
07.14	**tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS**						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,05	
							0,05

Cabildo de Gran Canaria

4.2.- CUADRO DE PRECIOS

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DESMONTAJES			
01.01	**ml**	**Desmontaje de canalon Galvanizado existente**	**7,04**
		Ml de desmontaje de canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.	
		SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.02	**ml**	**Desmontaje de remate sobre canalon Galvanizado existente**	**3,63**
		Ml de desmontaje de remate sobre canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.	
		TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.03	**ml**	**Desmontaje remate sobre cubierta existente**	**5,04**
		Ml de desmontaje de remate sobre cubierta existente, totalmente desmontado, incluido carga.	
		CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.04	**Ud**	**Desmontaje de elementos sobre cubiertas**	**26,12**
		Ud de desmontaje de elementos sobre cubiertas, incluido traslado a zona de acopio de materiales para su posterior montaje.	
		VEINTISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
01.05	**m2**	**Desmontaje de Faldones**	**7,19**
		M2 de desmontaje de faldones, totalmente desmontado, incluido carga.	
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 TRATAMIENTOS PREVIOS

SUBCAPÍTULO 02.01 CUBIERTAS

02.01.01 **m2** **Limpieza manual de cubierta** **0,89**

m2 de limpieza manual de cubierta. Lavado general de las superficies para eliminar sales, grasas, aceites, polvo y cualquier otro contaminante nocivo.

CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.01.02 **m2** **Reparación de cubierta existente oxidada** **6,96**

m2 de reparación de cubierta. Eliminación de las partes oxidada mediante lijado, corte y parcheo posterior mediante la aplicación de fibra de vidrio. Suministro y aplicación a todas las zonas afectadas, de una capa de imprimación epoxi poliamidas, de dos componentes, al fosfato de zinc, de 60 micras de espesor en película seca

SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS METALICAS EXISTENTES

02.02.01 **m2** **Limpieza y lijado de Oxido** **3,77**

Limpieza de las superficies mediante cepillado manual y/o mecánico en las zonas donde se encuentre la pintura afectada, hasta alcanzar la visual St-2, según ISO 8501. Este lijado se realizará con cepillos apropiados para evitar posibles chispas durante la ejecución.

TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02.02 **m2** **Aplicación de Pasivante** **3,01**

m2 de aplicación de Pasivante sobre estructura metalica, pasivante acorde al Pliego de Prescripciones tecnicas del Proyecto. Totalmente terminado.

TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

02.02.03 **m2** **Imprimación en Zinc** **4,60**

m2 Imprimación Epoxi curada con Poliamida con elevado contenido de Polvo de Zinc Imprimación de dos componentes para la protección de superficies expuestas a ambientes de elevada corrosividad. 1 Capa

CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

02.02.04 **m2** **Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes** **8,03**

Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.

OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

02.02.05 **m2** **Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes** **10,51**

Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).

DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02.06 **m2** **Pintura de Zocalos exposi 1 componente** **7,52**

m2 de reparación de zócalo con limpieza previa con disolvente y posterior pintado con pintura de poliuretano de 1 componente. Dos capas.

SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.02.07 **m2** **Reparación zócalos con Resina y Fibra** **3,85**

m2 de reparación de zocalos con resina de poliester y fibra.

TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02.08 **ml** **Perfil IPE 220- Sustitución de Pilares en mal estado** **2,98**

Ml de perfil IPE 300 en Pilares, para sustituir los actuales que se encuentran en mal estado.

DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 REFUERZO DE ESTRUCTURAS

03.01 **kg** **Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.** **2,98**

Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares, porticos, zunchos, correas y arriostramientos, etc... con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje,
p.p. de piezas especiales (cartelas, rigidizadores, etc...); tratamientos de las superficies mediante chorreo con abrasivo hasta alcanzar el grado Sa 2 1/2, según normas ISO 8501-2, imprimación anticorrosiva s/ EN ISO 12944-5 en dos capas con un espesor medio final de pelicula seca de 70±5 micras de C-POX PRIMER ZN800 de Cin o equivalente para alcanzar un grado de tratamiento anticorrosivo C5-H s/ EN ISO 12944-5, incluso medios auxiliares, replanteo, nivelación, p.p. pequeño material, despuntes, etc. Totalmente terminado, p.p. de las medidas de seguridad EPI´S ; seguridad colectiva y balizamiento de la zona derabajo asignada, a cargo del cliente.
Incluye: La realización del plan de control de calidad de fabricación y montaje según indicaciones de la D.F. ajustándose a la geometría recogida en planos, memorias y pliego de condiciones, según CTE, DB SE, DE SE-A e instrucción EAE vigentes.

DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02 **m2** **Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes** **8,03**

Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.

OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

03.03 **m2** **Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes** **10,51**

Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).

DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

03.04 **Ud** **Ayudas de Albañilería** **5.654,33**

Ud de Ayudas de Albañilería nevesaria para la ejecución del refuerzo de estructuras. Desmontaje de falsos techos, corte de tabiquería, reposición de falso techo.

CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CUBIERTAS			
04.01	**m**	**Omegas Galvanizadas**	**4,95**
		Ml de suministro y colocación de omegas galvanizadas de 0.9 mm de espesor. Totalmente terminadas.	
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.02	**m2**	**Cubierta Acero prelacado**	**17,95**
		M2 de cubierta perfil 40 en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.	
		DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.03	**m2**	**Peto Simple de acero**	**21,95**
		M2 de cubierta peto en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.	
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.04	**ml**	**Remate Babero de acero prelacado**	**16,13**
		Ml de remate de babero de 625 mm, de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.	
		DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
04.05	**ml**	**Remate coronación acero prelacado**	**16,13**
		Ml de remate en coronación de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.	
		DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
04.06	**ml**	**Remate en cumbrera acero prelacado**	**16,13**
		Ml de remate en cumbrera de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.	
		DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
04.07	**ml**	**Remate piñon en acero prelacado**	**16,13**
		Ml de remate piñon de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.	
		DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
04.08	**Ud**	**Montaje de aireadores dinamicos desmontados**	**27,77**
		Ud de montaje de aireadores dinamicos desmontados. Totalmente terminados.	
		VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04.09	**Ud**	**Aireador estatico**	**134,62**
		Ud de aireador estatico en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de garganta.Totalmente colocado.	
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 DRENAJE			
05.01	**ml**	**Canalon Acero prelacado**	**32,74**
		MI de canalon de acero acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de 1.250 mm. Totalmente colocado.	
		TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.02	**ml**	**Remate sobre canalon en acero prelacado**	**16,13**
		MI de remate sobre canalon 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.	
		DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 06.01 Equipos de Protección Colectiva			
06.01.01	**m**	**Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**	**5,60**
		M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.	
		CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
06.01.02	**ml**	**Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**	**28,02**
		Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.	
		VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
06.01.03	**ml**	**Malla stoper Naranja**	**1,74**
		Ml se malla stoper totalmente instalada.	
		UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 06.02 Equipos de Protección Individual			
06.02.01	**Und**	**Arnés de seguridad**	**28,29**
		Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.	
		VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
06.02.02	**Und**	**Botas de Seguridad**	**16,50**
		Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
06.02.03	**Und**	**Casco de Seguridad**	**2,50**
		Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.	
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
06.02.04	**Und**	**Chaleco Reflectante**	**7,48**
		Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.02.05	**Und**	**Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**	**3,71**
		Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.	
		TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
06.02.06	**Und**	**Absorbedor de energia**	**14,23**
		Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.	
		CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
06.02.07	**Und**	**Equipo de amarre**	**7,62**
		Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras	
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
06.02.08	**Und**	**Conector**	**3,47**
		Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras	
		TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06.02.09	**Und**	**Guantes de uso general**	**1,53**
		Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.	
		UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
06.02.10	**Und**	**Mascarilla autofiltrante para partículas**	**1,50**
		Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.	
		UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.02.11	**Und**	**Protectores Auditivos**	**0,76**
		Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.	
		CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.02.12	**Und**	**Mono de trabajo para la construcción.**	**25,00**
		Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.	
		VEINTICINCO EUROS	
SUBCAPÍTULO 06.03 Señalización de Riesgos			
06.03.01	**Und.**	**Placa de Señalización de Riesgos**	**2,16**
		Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.	
		DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 06.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
06.04.01	**Und**	**Botiquín de Primeros Auxilios**	**58,30**
		Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
06.04.02	**Und**	**Extintor polvo ABC 6 kg**	**47,70**
		Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.04	**tn**	**RESIDUOS METALICOS**	**1,06**
		Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
07.11	**tn**	**RESIDUOS DE PAPEL**	**39,22**
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
07.12	**tn**	**RESIDUOS DE PLÁSTICO**	**113,42**
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.14	**tn**	**RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS**	**61,48**
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Cabildo de Gran Canaria

4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 DESMONTAJES

01.01 **ml** **Desmontaje de canalon Galvanizado existente**

Ml de desmontaje de canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.

Mano de obra	6,10
Maquinaria	0,61
Resto de obra y materiales	0,33
TOTAL PARTIDA	**7,04**

01.02 **ml** **Desmontaje de remate sobre canalon Galvanizado existente**

Ml de desmontaje de remate sobre canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.

Mano de obra	2,83
Maquinaria	0,62
Resto de obra y materiales	0,18
TOTAL PARTIDA	**3,63**

01.03 **ml** **Desmontaje remate sobre cubierta existente**

Ml de desmontaje de remate sobre cubierta existente, totalmente desmontado, incluido carga.

Mano de obra	4,21
Maquinaria	0,58
Resto de obra y materiales	0,25
TOTAL PARTIDA	**5,04**

01.04 **Ud** **Desmontaje de elementos sobre cubiertas**

Ud de desmontaje de elementos sobre cubiertas, incluido traslado a zona de acopio de materiales para su posterior montaje.

Mano de obra	24,86
Resto de obra y materiales	1,26
TOTAL PARTIDA	**26,12**

01.05 **m2** **Desmontaje de Faldones**

M2 de desmontaje de faldones, totalmente desmontado, incluido carga.

Mano de obra	6,84
Resto de obra y materiales	0,35
TOTAL PARTIDA	**7,19**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 TRATAMIENTOS PREVIOS

SUBCAPÍTULO 02.01 CUBIERTAS

02.01.01 **m2** **Limpieza manual de cubierta**

m2 de limpieza manual de cubierta. Lavado general de las superficies para eliminar sales, grasas, aceites, polvo y cualquier otro contaminante nocivo.

Mano de obra	0,84
Resto de obra y materiales	0,05
TOTAL PARTIDA	**0,89**

02.01.02 **m2** **Reparación de cubierta existente oxidada**

m2 de reparación de cubierta. Eliminación de las partes oxidada mediante lijado, corte y parcheo posterior mediante la aplicación de fibra de vidrio. Suministro y aplicación a todas las zonas afectadas, de una capa de imprimación epoxi poliamidas, de dos componentes, al fosfato de zinc, de 60 micras de espesor en película seca

Mano de obra	2,72
Maquinaria	0,61
Resto de obra y materiales	3,63
TOTAL PARTIDA	**6,96**

SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS METALICAS EXISTENTES

02.02.01 **m2** **Limpieza y lijado de Oxido**

Limpieza de las superficies mediante cepillado manual y/o mecánico en las zonas donde se encuentre la pintura afectada, hasta alcanzar la visual St-2, según ISO 8501. Este lijado se realizará con cepillos apropiados para evitar posibles chispas durante la ejecución.

Mano de obra	2,72
Maquinaria	0,87
Resto de obra y materiales	0,18
TOTAL PARTIDA	**3,77**

02.02.02 **m2** **Aplicación de Pasivante**

m2 de aplicación de Pasivante sobre estructura metalica, pasivante acorde al Pliego de Prescripciones tecnicas del Proyecto. Totalmente terminado.

Mano de obra	1,36
Resto de obra y materiales	1,65
TOTAL PARTIDA	**3,01**

02.02.03 **m2** **Imprimación en Zinc**

m2 Imprimación Epoxi curada con Poliamida con elevado contenido de Polvo de Zinc Imprimación de dos componentes para la protección de superficies expuestas a ambientes de elevada corrosividad. 1 Capa

Mano de obra	1,90
Resto de obra y materiales	2,70
TOTAL PARTIDA	**4,60**

02.02.04 **m2** **Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**

Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.

Mano de obra	0,65
Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA	**8,03**

02.02.05 **m2** **Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**

Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).

Mano de obra	0,65
Maquinaria	9,35
Resto de obra y materiales	0,51
TOTAL PARTIDA	**10,51**

CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.06	**m2**	**Pintura de Zocalos exposi 1 componente**	
		m2 de reparación de zócalo con limpieza previa con disolvente y posterior pintado con pintura de poliuretano de 1 componente. Dos capas.	
		Mano de obra.....	2,72
		Resto de obra y materiales.....	4,80
		TOTAL PARTIDA.....	**7,52**
02.02.07	**m2**	**Reparación zócalos con Resina y Fibra**	
		m2 de reparación de zocalos con resina de poliester y fibra.	
		Mano de obra.....	0,14
		Resto de obra y materiales.....	3,71
		TOTAL PARTIDA.....	**3,85**
02.02.08	**ml**	**Perfil IPE 220- Sustitución de Pilares en mal estado**	
		Ml de perfil IPE 300 en Pilares, para sustituir los actuales que se encuentran en mal estado.	
		Mano de obra.....	1,53
		Resto de obra y materiales.....	1,45
		TOTAL PARTIDA.....	**2,98**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 REFUERZO DE ESTRUCTURAS

03.01 **kg** **Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**

Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares, porticos, zunchos, correas y arriostramientos, etc... con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje,
p.p. de piezas especiales (cartelas, rigidizadores, etc...); tratamientos de las superficies mediante chorreo con abrasivo hasta alcanzar el grado Sa 2 1/2, según normas ISO 8501-2, imprimación anticorrosiva s/ EN ISO 12944-5 en dos capas con un espesor medio final de pelicula seca de 70±5 micras de C-POX PRIMER ZN800 de Cin o equivalente para alcanzar un grado de tratamiento anticorrosivo C5-H s/ EN ISO 12944-5, incluso medios auxiliares, replanteo, nivelación, p.p. pequeño material, despuntes, etc. Totalmente terminado, p.p. de las medidas de seguridad EPI´S ; seguridad colectiva y balizamiento de la zona derabajo asignada, a cargo del cliente.
Incluye: La realización del plan de control de calidad de fabricación y montaje según indicaciones de la D.F. ajustándose a la geometría recogida en planos, memorias y pliego de condiciones, según CTE, DB SE, DE SE-A e instrucción EAE vigentes.

Mano de obra	1,53
Resto de obra y materiales	1,45
TOTAL PARTIDA	**2,98**

03.02 **m2** **Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**

Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.

Mano de obra	0,65
Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA	**8,03**

03.03 **m2** **Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**

Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).

Mano de obra	0,65
Maquinaria	9,35
Resto de obra y materiales	0,51
TOTAL PARTIDA	**10,51**

03.04 **Ud** **Ayudas de Albañilería**

Ud de Ayudas de Albañilería nevesaria para la ejecución del refuerzo de estructuras. Desmontaje de falsos techos, corte de tabiquería, reposición de falso techo.

Mano de obra	4.896,00
Maquinaria	486,00
Resto de obra y materiales	272,33
TOTAL PARTIDA	**5.654,33**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 CUBIERTAS

04.01 **m** **Omegas Galvanizadas**

Ml de suministro y colocación de omegas galvanizadas de 0.9 mm de espesor. Totalmente terminadas.

Mano de obra	2,83
Maquinaria	0,36
Resto de obra y materiales	1,76
TOTAL PARTIDA	**4,95**

04.02 **m2** **Cubierta Acero prelacado**

M2 de cubierta perfil 40 en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.

Mano de obra	5,44
Resto de obra y materiales	12,51
TOTAL PARTIDA	**17,95**

04.03 **m2** **Peto Simple de acero**

M2 de cubierta peto en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.

Mano de obra	5,44
Maquinaria	1,00
Resto de obra y materiales	15,51
TOTAL PARTIDA	**21,95**

04.04 **ml** **Remate Babero de acero prelacado**

Ml de remate de babero de 625 mm, de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.

Mano de obra	5,44
Resto de obra y materiales	10,69
TOTAL PARTIDA	**16,13**

04.05 **ml** **Remate coronación acero prelacado**

Ml de remate en coronación de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.

Mano de obra	5,44
Maquinaria	0,61
Resto de obra y materiales	10,08
TOTAL PARTIDA	**16,13**

04.06 **ml** **Remate en cumbrera acero prelacado**

Ml de remate en cumbrera de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.

Mano de obra	5,44
Maquinaria	0,61
Resto de obra y materiales	10,08
TOTAL PARTIDA	**16,13**

04.07 **ml** **Remate piñon en acero prelacado**

Ml de remate piñon de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.

Mano de obra	5,44
Maquinaria	0,61
Resto de obra y materiales	10,08
TOTAL PARTIDA	**16,13**

04.08 **Ud** **Montaje de aireadores dinamicos desmontados**

Ud de montaje de aireadores dinamicos desmontados. Totalmente terminados.

Mano de obra	26,43
Resto de obra y materiales	1,34
TOTAL PARTIDA	**27,77**

04.09 **Ud** **Aireador estatico**

Ud de aireador estatico en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de garganta.Totalmente colocado.

Mano de obra	12,24
Resto de obra y materiales	122,38
TOTAL PARTIDA	**134,62**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 DRENAJE

05.01 **ml** **Canalon Acero prelacado**

MI de canalon de acero acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de 1.250 mm. Totalmente colocado.

Mano de obra.....	6,32
Maquinaria.....	0,61
Resto de obra y materiales.....	25,81
TOTAL PARTIDA.....	**32,74**

05.02 **ml** **Remate sobre canalon en acero prelacado**

MI de remate sobre canalon 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.

Mano de obra.....	5,44
Maquinaria.....	0,61
Resto de obra y materiales.....	10,08
TOTAL PARTIDA.....	**16,13**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 06.01 Equipos de Protección Colectiva

06.01.01 **m** **Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**

M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.

Resto de obra y materiales	5,60
TOTAL PARTIDA	**5,60**

06.01.02 **ml** **Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**

Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.

Mano de obra	27,20
Resto de obra y materiales	0,82
TOTAL PARTIDA	**28,02**

06.01.03 **ml** **Malla stoper Naranja**

Ml se malla stoper totalmente instalada.

Mano de obra	1,36
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA	**1,74**

SUBCAPÍTULO 06.02 Equipos de Protección Individual

06.02.01 **Und** **Arnés de seguridad**

Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.

Resto de obra y materiales	28,29
TOTAL PARTIDA	**28,29**

06.02.02 **Und** **Botas de Seguridad**

Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	16,50
TOTAL PARTIDA	**16,50**

06.02.03 **Und** **Casco de Seguridad**

Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	2,50
TOTAL PARTIDA	**2,50**

06.02.04 **Und** **Chaleco Reflectante**

Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	7,48
TOTAL PARTIDA	**7,48**

06.02.05 **Und** **Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**

Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	3,71
TOTAL PARTIDA	**3,71**

06.02.06 **Und** **Absorbedor de energia**

Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.

Resto de obra y materiales	14,23
TOTAL PARTIDA	**14,23**

06.02.07 **Und** **Equipo de amarre**

Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras

Resto de obra y materiales	7,62
TOTAL PARTIDA	**7,62**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.02.08	**Und**	**Conector**	
		Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras	
		Resto de obra y materiales.....	3,47
		TOTAL PARTIDA.....	**3,47**
06.02.09	**Und**	**Guantes de uso general**	
		Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,53
		TOTAL PARTIDA.....	**1,53**
06.02.10	**Und**	**Mascarilla autofiltrante para partículas**	
		Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.	
		Resto de obra y materiales.....	1,50
		TOTAL PARTIDA.....	**1,50**
06.02.11	**Und**	**Protectores Auditivos**	
		Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	0,76
		TOTAL PARTIDA.....	**0,76**
06.02.12	**Und**	**Mono de trabajo para la construcción.**	
		Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	**25,00**
SUBCAPÍTULO 06.03 Señalización de Riesgos			
06.03.01	**Und.**	**Placa de Señalización de Riesgos**	
		Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.	
		Resto de obra y materiales.....	2,16
		TOTAL PARTIDA.....	**2,16**
SUBCAPÍTULO 06.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
06.04.01	**Und**	**Botiquín de Primeros Auxilios**	
		Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Resto de obra y materiales.....	58,30
		TOTAL PARTIDA.....	**58,30**
06.04.02	**Und**	**Extintor polvo ABC 6 kg**	
		Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	47,70
		TOTAL PARTIDA.....	**47,70**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.04 **tn** **RESIDUOS METALICOS**

Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	1,06
TOTAL PARTIDA	**1,06**

07.11 **tn** **RESIDUOS DE PAPEL**

Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	32,22
TOTAL PARTIDA	**39,22**

07.12 **tn** **RESIDUOS DE PLÁSTICO**

Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	106,42
TOTAL PARTIDA	**113,42**

07.14 **tn** **RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS**

Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Maquinaria	8,00
Resto de obra y materiales	53,48
TOTAL PARTIDA	**61,48**

Cabildo de Gran Canaria

4.3.- PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DESMONTAJES			
01.01	**ml Desmontaje de canalon Galvanizado existente**			
	Ml de desmontaje de canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.			
		287,00	7,04	2.020,48
01.02	**ml Desmontaje de remate sobre canalon Galvanizado existente**			
	Ml de desmontaje de remate sobre canalon existente, totalmente desmontado, incluido carga.			
		310,00	3,63	1.125,30
01.03	**ml Desmontaje remate sobre cubierta existente**			
	Ml de desmontaje de remate sobre cubierta existente, totalmente desmontado, incluido carga.			
		745,00	5,04	3.754,80
01.04	**Ud Desmontaje de elementos sobre cubiertas**			
	Ud de desmontaje de elementos sobre cubiertas, incluido traslado a zona de acopio de materiales para su posterior montaje.			
		39,00	26,12	1.018,68
01.05	**m2 Desmontaje de Faldones**			
	M2 de desmontaje de faldones, totalmente desmontado, incluido carga.			
		328,00	7,19	2.358,32
	TOTAL CAPÍTULO 01 DESMONTAJES			**10.277,58**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 TRATAMIENTOS PREVIOS			
	SUBCAPÍTULO 02.01 CUBIERTAS			
02.01.01	**m2 Limpieza manual de cubierta**			
	m2 de limpieza manual de cubierta. Lavado general de las superficies para eliminar sales, grasas, aceites, polvo y cualquier otro contaminante nocivo.			
		3.850,00	0,89	3.426,50
02.01.02	**m2 Reparación de cubierta existente oxidada**			
	m2 de reparación de cubierta. Eliminación de las partes oxidada mediante lijado, corte y parcheo posterior mediante la aplicación de fibra de vidrio. Suministro y aplicación a todas las zonas afectadas, de una capa de imprimación epoxi poliamidas, de dos componentes, al fosfato de zinc, de 60 micras de espesor en película seca			
		1.210,00	6,96	8.421,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 CUBIERTAS.....			**11.848,10**
	SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS METALICAS EXISTENTES			
02.02.01	**m2 Limpieza y lijado de Oxido**			
	Limpieza de las superficies mediante cepillado manual y/o mecánico en las zonas donde se encuentre la pintura afectada, hasta alcanzar la visual St-2, según ISO 8501. Este lijado se realizará con cepillos apropiados para evitar posibles chispas durante la ejecución.			
		678,80	3,77	2.559,08
02.02.02	**m2 Aplicación de Pasivante**			
	m2 de aplicación de Pasivante sobre estructura metalica, pasivante acorde al Pliego de Prescripciones tecnicas del Proyecto. Totalmente terminado.			
		678,80	3,01	2.043,19
02.02.03	**m2 Imprimación en Zinc**			
	m2 Imprimación Epoxi curada con Poliamida con elevado contenido de Polvo de Zinc Imprimación de dos componentes para la protección de superficies expuestas a ambientes de elevada corrosividad. 1 Capa			
		678,80	4,60	3.122,48
02.02.04	**m2 Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**			
	Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.			
		792,20	8,03	6.361,37
02.02.05	**m2 Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**			
	Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).			
		792,20	10,51	8.326,02
02.02.06	**m2 Pintura de Zocalos exposi 1 componente**			
	m2 de reparación de zócalo con limpieza previa con disolvente y posterior pintado con pintura de poliuretano de 1 componente. Dos capas.			
		528,00	7,52	3.970,56
02.02.07	**m2 Reparación zócalos con Resina y Fibra**			
	m2 de reparación de zocalos con resina de poliester y fibra.			
		357,50	3,85	1.376,38
02.02.08	**ml Perfil IPE 220- Sustitución de Pilares en mal estado**			
	Ml de perfil IPE 300 en Pilares, para sustituir los actuales que se encuentran en mal estado.			
		2.900,88	2,98	8.644,62
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS METALICAS EXISTENTES			**36.403,70**
	TOTAL CAPÍTULO 02 TRATAMIENTOS PREVIOS			**48.251,80**

PRESUPUESTO

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 REFUERZO DE ESTRUCTURAS			
03.01	**kg Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**			
	Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares, porticos, zunchos, correas y arriostramientos, etc... con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales (cartelas, rigidizadores, etc...); tratamientos de las superficies mediante chorreo con abrasivo hasta alcanzar el grado Sa 2 1/2, según normas ISO 8501-2, imprimación anticorrosiva s/ EN ISO 12944-5 en dos capas con un espesor medio final de pelicula seca de 70±5 micras de C-POX PRIMER ZN800 de Cin o equivalente para alcanzar un grado de tratamiento anticorrosivo C5-H s/ EN ISO 12944-5, incluso medios auxiliares, replanteo, nivelación, p.p. pequeño material, despuntes, etc. Totalmente terminado, p.p. de las medidas de seguridad EPI´S ; seguridad colectiva y balizamiento de la zona derabajo asignada, a cargo del cliente. Incluye: La realización del plan de control de calidad de fabricación y montaje según indicaciones de la D.F. ajustándose a la geometría recogida en planos, memorias y pliego de condiciones, según CTE, DB SE, DE SE-A e instrucción EAE vigentes.			
		39.391,42	2,98	117.386,43
03.02	**m2 Aplicacion capa intermedia pintura exposi 2 componentes**			
	Suministro y aplicación manual de una mano a toda la superficie, de una capa intermedia epoxi, de dos componenetes de 125 micras de espesor en película seca.			
		1.166,87	8,03	9.369,97
03.03	**m2 Aplicación capa de acabado pintura poliuretano 2 componentes**			
	Suministro y aplicación manual de una capa general de acabado en poliuretano alifático, de dos componentes, con un espesor de 45 micras en película seca en el color elegido. La medición se realzará de acuerdo a los criterios establecidos por la Asociación de Aplicadores de Pintura y Revestimientos Industriales (APRI).			
		1.166,87	10,51	12.263,80
03.04	**Ud Ayudas de Albañilería**			
	Ud de Ayudas de Albañilería nevesaria para la ejecución del refuerzo de estructuras. Desmontaje de falsos techos, corte de tabiquería, reposición de falso techo.			
		2,00	5.654,33	11.308,66
	TOTAL CAPÍTULO 03 REFUERZO DE ESTRUCTURAS			**150.328,86**

PRESUPUESTO

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CUBIERTAS			
04.01	**m Omegas Galvanizadas**			
	Ml de suministro y colocación de omegas galvanizadas de 0.9 mm de espesor. Totalmente terminadas.			
		2.914,00	4,95	14.424,30
04.02	**m2 Cubierta Acero prelacado**			
	M2 de cubierta perfil 40 en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.			
		4.575,00	17,95	82.121,25
04.03	**m2 Peto Simple de acero**			
	M2 de cubierta peto en acero prelacado con tratamiento exterior hps 200 micras color blanco de 6 mm de espesor, colocada sobre cubierta existente. Totalmente colocada.			
		120,00	21,95	2.634,00
04.04	**ml Remate Babero de acero prelacado**			
	Ml de remate de babero de 625 mm, de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
		165,00	16,13	2.661,45
04.05	**ml Remate coronación acero prelacado**			
	Ml de remate en coronación de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
		512,00	16,13	8.258,56
04.06	**ml Remate en cumbrera acero prelacado**			
	Ml de remate en cumbrera de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
		133,00	16,13	2.145,29
04.07	**ml Remate piñon en acero prelacado**			
	Ml de remate piñon de 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
		287,00	16,13	4.629,31
04.08	**Ud Montaje de aireadores dinamicos desmontados**			
	Ud de montaje de aireadores dinamicos desmontados. Totalmente terminados.			
		10,00	27,77	277,70
04.09	**Ud Aireador estatico**			
	Ud de aireador estatico en acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de garganta.Totalmente colocado.			
		4,00	134,62	538,48
	TOTAL CAPÍTULO 04 CUBIERTAS			**117.690,34**

PRESUPUESTO

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 DRENAJE			
05.01	**ml Canalon Acero prelacado**			
	Ml de canalon de acero acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor 230 mm de 1.250 mm. Totalmente colocado.			
		363,00	32,74	11.884,62
05.02	**ml Remate sobre canalon en acero prelacado**			
	Ml de remate sobre canalon 625 mm de acero prelacado con tratamiento exterior en hps 200 micras color blanco de 0,6 mm de espesor .Totalmente colocado.			
		363,00	16,13	5.855,19
	TOTAL CAPÍTULO 05 DRENAJE.....			**17.739,81**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 06.01 Equipos de Protección Colectiva			
06.01.01	**m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**			
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.			
		30,00	5,60	168,00
06.01.02	**ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**			
	Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.			
		296,00	28,02	8.293,92
06.01.03	**ml Malla stoper Naranja**			
	Ml se malla stoper totalmente instalada.			
		450,00	1,74	783,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 Equipos de Protección Colectiva.			**9.244,92**
	SUBCAPÍTULO 06.02 Equipos de Protección Individual			
06.02.01	**Und Arnés de seguridad**			
	Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.			
		10,00	28,29	282,90
06.02.02	**Und Botas de Seguridad**			
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.			
		10,00	16,50	165,00
06.02.03	**Und Casco de Seguridad**			
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.			
		10,00	2,50	25,00
06.02.04	**Und Chaleco Reflectante**			
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.			
		10,00	7,48	74,80
06.02.05	**Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**			
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.			
		10,00	3,71	37,10
06.02.06	**Und Absorbedor de energia**			
	Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.			
		10,00	14,23	142,30
06.02.07	**Und Equipo de amarre**			
	Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras			
		10,00	7,62	76,20
06.02.08	**Und Conector**			
	Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras			
		20,00	3,47	69,40

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.09	**Und Guantes de uso general**			
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.			
		20,00	1,53	30,60
06.02.10	**Und Mascarilla autofiltrante para partículas**			
	Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.			
		20,00	1,50	30,00
06.02.11	**Und Protectores Auditivos**			
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.			
		20,00	0,76	15,20
06.02.12	**Und Mono de trabajo para la construcción.**			
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.			
		10,00	25,00	250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 Equipos de Protección			**1.198,50**
	SUBCAPÍTULO 06.03 Señalización de Riesgos			
06.03.01	**Und Placa de Señalización de Riesgos**			
	Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.			
		80,00	2,16	172,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 Señalización de Riesgos			**172,80**
	SUBCAPÍTULO 06.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
06.04.01	**Und Botiquín de Primeros Auxilios**			
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		3,00	58,30	174,90
06.04.02	**Und Extintor polvo ABC 6 kg**			
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
		5,00	47,70	238,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 06.04 Instalaciones Provisionales de			**413,40**
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			**11.029,62**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.04	**tn RESIDUOS METALICOS**			
	Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		325,38	1,06	344,90
07.11	**tn RESIDUOS DE PAPEL**			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,05	39,22	1,96
07.12	**tn RESIDUOS DE PLÁSTICO**			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		30,00	113,42	3.402,60
07.14	**tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS**			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,05	61,48	3,07
	TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			**3.752,53**
	TOTAL.....			**359.070,54**

Cabildo de Gran Canaria

4.3.1.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Refuerzo de Estructuras para Fotovoltaica Matadero Insular GC

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DESMONTAJES	10.277,58	2,86
2	TRATAMIENTOS PREVIOS	48.251,80	13,44
3	REFUERZO DE ESTRUCTURAS	150.328,86	41,87
4	CUBIERTAS	117.690,34	32,78
5	DRENAJE	17.739,81	4,94
6	SEGURIDAD Y SALUD	11.029,62	3,07
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.752,53	1,05
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**359.070,54**	
	13,00% Gastos generales	46.679,17	
	6,00% Beneficio industrial	21.544,23	
	SUMA DE G.G. y B.I.	68.223,40	
	PRESUPUESTO TOTAL SIN I.G.I.C.	**427.293,94**	
	7,007% I.G.I.C	29.910,58	
	PRESUPUESTO TOTAL CON I.G.I.C.	**457.204,52**	
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**457.204,52**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (**457.204,52 €**)

En Las Palmas de Gran Canaria, a Noviembre 2.020

LOS AUTORES DEL PROYECTO

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
