

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas. Cálculo y diseño de estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (Navarra).



Grado en Ingeniería Mecánica

Trabajo Fin de Grado

Autor: Ander Larrayoz Oroz

Tutor: José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 12 de Junio de 2018

Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas. Cálculo y diseño de estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (Navarra). Junio 2018

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA

II. ANEXOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PRESUPUESTO

V. PLANOS

Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas. Cálculo y diseño de estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (Navarra). Junio 2018

I.MEMORIA

Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas. Cálculo y diseño de estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (Navarra). Junio 2018

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.....	5
1.1. OBJETO	5
1.2. PROMOTOR	5
1.3. PROYECTISTA.....	5
1.4. RESTRICCIONES	6
1.4.1. CONDICIONANTES DEL CLIENTE	6
1.4.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTISTA	6
1.4.3. CONDICIONANTES DEL PRODUCTO.....	6
1.5. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN	7
1.5.1. LICENCIAS	8
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA NAVE Y EL DESARROLLO DE LAS MISMAS.....	8
2.1. PROCESO PRODUCTIVO.....	8
2.1.1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA NAVE	11
2.2.1. PRODUCCIÓN	11
2.2.2. MAQUINARIA	14
2.2. PROCESO NO PRODUCTIVO	18
2.2.1. ALMACENAMIENTO.....	18
2.2.2. MANTENIMIENTO.....	19
2.2.3. MUELLE.....	19
2.3. SERVICIOS.....	19
3. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	19
3.1. ESPACIOS	20
3.2. EQUIPAMIENTO NECESARIO	24
3.3. RESULTADOS	26
3.4. PERSONAL NECESARIO	26
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	27
4.1. EMPLAZAMIENTO.....	27
4.2. USOS.....	27
4.3. APROVECHAMIENTO TIPO	27

4.4	CONDICIONANTES DE LA NAVE	28
4.5	DESCRIPCIÓN DE LA NAVE.....	28
4.5.1	ENTRADA	28
4.5.2	CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES.....	29
4.5.3	INTERIOR	29
5.	MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DE LA SOLUCIÓN.....	30
5.1	ZONA EXTERIOR DE LA NAVE	30
5.1.1	APARCAMIENTO	30
5.1.2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	31
5.1.3	CONTENEDORES DE RESIDUOS	31
5.2	ZONA DE ALMACENAJE	31
5.2.1	ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	32
5.2.2	ESTANTERÍAS DE PRODUCTO ACABADO	32
5.2.1	DEPÓSITOS DE ACEITE	33
5.3	ZONA DE PRODUCCIÓN	33
5.3.1	LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	33
5.3.2	COMPRESOR AISLADO.....	33
5.4	ZONA DE OFICINAS.....	33
5.4.1	RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA.....	34
5.4.2	ZONA DE DEGUSTACIÓN Y VENTAS.....	34
5.4.2	LABORATORIO I+D.....	35
5.4.3	SALA DE REUNIONES	35
5.4.4	OFICINA DIRECTOR GENERAL.....	35
5.4.5	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN.....	36
5.4.6	SALA DE DESCANSO.....	36
5.4.7	SALA DE MANTENIMIENTO	37
5.4.8	ASEOS	37
5.4.9	VESTURAIOS	38
5.4.10	PASILLOS Y PUERTAS	38
5.4.11	CUADROS ELÉTRICOS	38
5.4.12	CUARTO DE CALDERA.....	38
5.4.13	CUARTO NEUMÁTICA.....	38
5.4.14	CUARTO DE LIMPIEZA.....	39
5.5	TABLA DE USOS Y SUPERFICIES	39

6. MEMORIA ACTIVIDAD CLASIFICADA	41
6.1 RESIDUOS	41
6.1.1 RESIDUOS PELIGROSOS	41
6.1.2 RESIDUOS NO PELIGROSOS	41
6.1.3 AGUA	42
6.2 RUIDOS Y VIBRACIONES	42
6.3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	42
6.3.1 PULSADORES Y ALARMA CONTRA INCENDIOS.....	42
6.3.2 EXTINTORES.....	42
6.3.4 SEÑALIZACIÓN LUMINOSA DE EMERGENCIA	43
6.3.5 INDICADORES	43
7. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	43
7.1 MATERIALES UTILIZADOS	43
7.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	44
7.3 CIMENTACIÓN	44
7.3.1 ZAPATAS	44
7.3.2 VIGAS DE ATADO	44
7.3.2 PERNOS DE ANCLAJE	45
7.4 SOLERAS	45
7.5 ESTRUCTURA	46
7.5.1 PÓRTICOS	46
7.5.2 VIGAS DE ATADO	46
7.5.3 CORREAS DE CUBIERTA y LATERALES.....	47
7.5.4 ARRIOSTRAMIENTOS.....	47
7.5.5 PISO DE OFICINAS.....	47
7.6 CUBIERTA.....	47
7.7 CERRAMIENTOS.....	48
7.8 FORJADO	49
7.9 PINTURAS Y FALSOS TECHOS.....	49
7.10 ALBIÑELERÍA INTERIOR.....	50
7.11 CARPINTERÍA	50
7.11.1 PUERTAS.....	50
7.11.2 VENTANAS	50
7.11.3 ESCALERAS Y ASCENSOR	51

8. MEMORIA CÁLCULOS.....	52
8.1. ACCIONES CONSIDERADAS.....	52
8.1.1 ACCIONES PERMANENTES.....	52
8.1.2 ACCIONES VARIABLES.....	55
8.1.3 ACCIONES SÍSMICAS.....	64
8.2 CÁLCULOS NAVE.....	64
8.2.1 GENERADOR DE PÓRTICOS.....	64
8.2.2 NUEVO METAL 3D.....	73
8.2.3 CIMENTACIÓN.....	87
8.3 ESCALERAS.....	95
8.3.1 CÁLCULO ESCALERAS.....	95
8.3.2 DATOS DETALLADOS ESCALERAS.....	98
8.3.3 ZAPATA ESCALERAS.....	101
8.4 ASCENSOR.....	101
8.4.1 ZAPATA ASCENSOR.....	101
9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	102
10. BIBLIOGRAFÍA.....	104

1. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

En este primer capítulo del documento se va a explicar los **antecedentes y condiciones de partida a partir de los que surge este proyecto.**

1.1. OBJETO

El presente documento tiene como objeto la **adecuación constructiva y adaptación a la normativa de actividades clasificadas de una nave industrial para el establecimiento de una fábrica de patatas fritas artesanas.**

1.2. PROMOTOR

El **promotor** de este proyecto es **Fermín Induráin Moreno** quien dispone, a causa de una herencia familiar, de varias parcelas donde se cultiva patata. Su familia hasta la actualidad se había dedicado a la venta a terceros del producto. Fermín ha decidido ser un emprendedor y crearse su propia empresa para lo que necesita una adecuación de una nave industrial para el establecimiento de una fábrica para la **elaboración de patatas fritas artesanas.**

1.3. PROYECTISTA

En este apartado se van a exponer los datos del **proyectista encargado de llevar a cabo el proyecto.**

- **Proyectista: Ander Larrayoz Oroz.**
- **Titulación:** Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica en la Universidad Pública de Navarra (UPNA)
- **Referencia del proyecto:** 2/2017

1.4. RESTRICCIONES

En este apartado se va explicar las **restricciones** de las que consta el proyecto, tanto desde el **cliente**, como el de la **patata agria** seleccionada para el cultivo.

1.4.1. CONDICIONANTES DEL CLIENTE

El encargo del proyecto va acompañado de una serie de restricciones o **requisitos exigidos por el cliente**. Es necesario **cumplir cada uno** de ellos de manera satisfactoria, cubriendo cada una de las necesidades exigidas por el cliente. Si se cumplen cada uno de estos requisitos y el **cliente da el visto buena el proyecto se habrá realizado de manera satisfactoria**.

Los **requisitos del cliente** son los siguientes:

- Se dimensionará la fábrica para el procesado de **700 kg/año de patatas**
- Se elaborarán patatas fritas artesanas **en aceite de oliva**.
- **Se embolsarán** en, al menos, dos formatos: **50g y 150g**
- Se producirán al menos **2 variedades: patatas fritas en aceite de oliva y patatas fritas en aceite de oliva virgen extra**.
- Se **minimizará el espacio a emplear para el desarrollo de la actividad**.
- Se busca que la empresa tenga un carácter **innovador y diferenciado** respecto al resto de competencia. Por ello es importante trabajar en la buena imagen de la misma y en la calidad de servicios y atención al cliente.
- Se contará con un espacio dedicado a la **degustación y venta minorista** de la producción.
- Se contará con un **espacio dedicado a la degustación y venta minorista** de la producción.
- Se contará con un espacio dedicado a la realización de **pequeñas reuniones, catas y/o eventos** de carácter promocional con el carácter saludable del producto.
- Se **investigará en nuevos sabores y/o formatos** para la venta de patatas fritas.

1.4.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTISTA

El proyectista a la hora de realizar la nave va a poner los siguientes condicionantes:

- Solo habrá **una variedad** de patata y será la **patata agria**.
- Toda la patata recolectada, **se transportará en palot** para almacenar directamente una vez llegue a la nave.
- El **producto acabado se vaciará semanalmente**.

1.4.3. CONDICIONANTES DEL PRODUCTO

La patata seleccionada para el cultivo es la **patata agria**. Las principales características que es que se **adapta muy bien a los distintos tiempos de cocción, mantiene su sabor y calidad una vez frito**. Debido a esto es la **patata ideal para freír**.

Este producto también nos pone una serie de **restricciones principales** que son las siguientes:

- Se **recolectan entre Junio y Septiembre** por lo que se necesitará un almacén para su **almacenaje**.
- **Dependencia de los cultivos** para la producción.
- **Almacenamiento en una temperatura de entre 7º y 10º** para que no germine.

1.5 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

La normativa y legislación, que se utiliza para este tipo de proyectos se expone a continuación [2], [3],[4].

La **normativa y legislación en cuanto a aspectos constructivos** es:

- **Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal(PSIS)** del Área Industrial Comarca 2, aprobado por el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra y publicado en el BON de 25 de Junio de 2001.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el **Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales**.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de **Prevención de Riesgos Laborales**.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE): **Documento Básico de seguridad estructural (SE)**.
- Código Técnico de la Edificación (CTE): **Documento Básico de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)**.

La **normativa y legislación en cuanto a la actividad** es:

- REAL DECRETO 126/1989, por el que se aprueba la **reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y comercialización de patatas fritas** y productos de aperitivo.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de **Intervención para la Protección Ambiental**.
- Decreto foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de **Intervención para la protección ambiental**.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de **Prevención y Control Integrados de la Contaminación**.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban **medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas**.
- Decreto foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen **las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones**.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento de la **ley 20/1986, Básica de Residuos tóxicos y peligrosos.**
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de **Prevención de Riesgos Laborales.**

Para la redacción de este documento la normativa utilizada es:

- UNE 157001:2014 **Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico** (AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación, 2014).

1.5.1 LICENCIAS

Para la realización de la adecuación de la nave son necesarias varias licencias. A continuación se exponen las **2 licencias principales.**

- **LICENCIA DE OBRAS**

Las obras de adecuación de la nave han de contar con la correspondiente licencia de obra.

El Artículo 27.- “Licencias de edificación” del Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal, expone lo siguiente:

“Para el otorgamiento de la Licencia Municipal de Edificación deberá presentarse al Ayuntamiento proyecto técnico, el cual, además de definir las edificaciones y dependencias industriales, incluirá las resoluciones de las obras de urbanización interiores de la parcela ocupar”.

Para obtener la licencia de edificación habrá que acudir al ayuntamiento y presentar el proyecto técnico.

- **LICENCIA DE ACTIVIDADES**

Para una satisfactoria ejecución del proyecto, la adecuación de la nave diseñada tiene que cumplir los requisitos para poder obtener la licencia de actividad para la elaboración de patatas fritas artesanas. Para conocer lo necesario para conseguir la licencia de actividad, el proyecto se apoyará en la LFIPA.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA NAVE Y EL DESARROLLO DE LAS MISMAS

En este capítulo se a realizar una descripción de las actividades a realizar en la nave y el desarrollo de las mismas. Explicación del proceso productivo y de la organización de del sistema de producción de la misma.

2.1. PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se expone un diagrama de flujos, donde aparece cada uno de los procesos necesarios para la elaboración de patatas fritas artesanas.

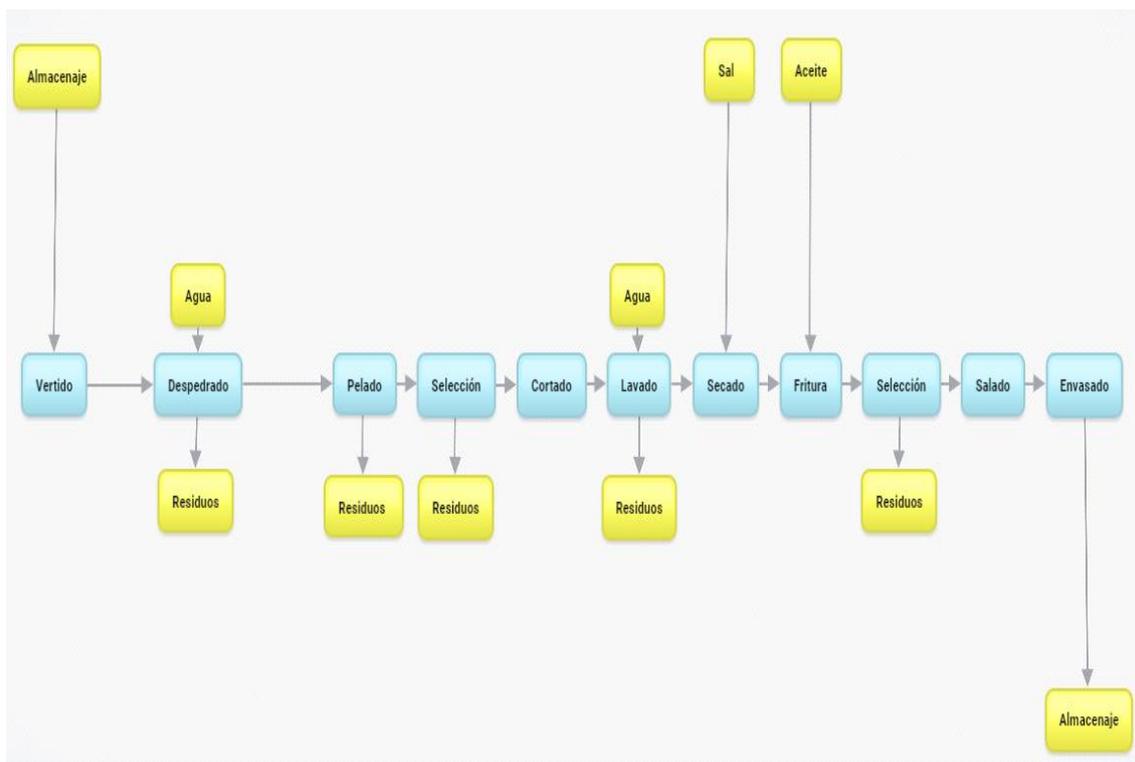


Ilustración 1: Flujo de producción. Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de la *ilustración1* se pueden observar varios procesos, estos procesos se explican de manera detallada en los siguientes apartados.

- **PROCESO 1: VERTIDO**

Una **carretilla**, conducida por un trabajador, será la **encargada de transportar** los palots desde la zona donde se encuentra almacenada la patata, hasta la tolva donde se tendrá que **verter el palot** cargado.

- **PROCESO 2: DESPEDRADO**

Las patatas vertidas en la tolva se les realiza un proceso de despedrado y lavado. **Las patatas se bañan en agua** lo que permite que la patata flote, las pequeñas piedras contenidas se hundan al fondo y el barro se despegue de la superficie de la patata.

Los residuos que se generan en este proceso **son agua residual y piedra**. El agua residual pasa a través de un filtro con objeto de que el residuo de barro contenido se quede en el filtro y así poder recircular el agua. Las piedras se retiran a un bidón que se va cambiando conforme se va llenando.

- **PROCESO 3: PELADO**

Una vez se tienen las patatas limpias se llevan a un **pelador industrial que pela las patatas**.

En este proceso **el residuo que se genera es la piel**, que mediante una corriente de agua se transporta hasta un depósito. Este depósito se cambia diariamente para llevarlo a una compostadora.

- **PROCESO 4: SELECCIÓN**

Este proceso de selección **permite detectar las patatas defectuosas** de acuerdo a los estándares de calidad de la empresa. Mediante un análisis de cada una de las patatas detectando cualquier fallo. Si se detecta cualquier fallo de la patata automáticamente esta patata se retira del proceso dando lugar a un residuo que se almacenara en un depósito.

- **PROCESO 5: CORTADO**

Las patatas aptas se llevan a una cortadora, en dicha **cortadora mediante unas cuchillas se produce el corte** de cada una de las patatas. La forma u ondulación de las patatas se realiza en este proceso. En caso de querer cambiar dicha forma u ondulación sería necesario un cambio de las cuchillas de la cortadora.

- **PROCESO 6: LAVADO**

Este proceso es un **río de agua** que tiene como finalidad limpiar las patatas de almidón a la vez que se transportan hasta el siguiente proceso. Es importante la eliminación del almidón ya que si no afectaría al aceite de fritura. Este proceso es importante sobre todo cuando la patata que se utiliza proviene de estar almacenado, dado que durante el almacenado la cantidad de almidón aumenta.

El **residuo** de este proceso **es el almidón**, que se elimina del agua mediante un filtro lo que permite recircular parte de ella. El almidón se recogerá en un depósito.

- **PROCESO 7: SECADO**

Cuando se ha retirado el almidón, **las patatas son esparcidas en una cinta transportadora donde se secan**, mediante un ventilador de aire que elimina el agua de cada patata. Es muy importante un buen secado dado que el agua sino reacciona con el aceite.

- **PROCESO 8: FRITURA**

Secada la patata, se procede a pasarla **por una freidora con el fin de freír todas las patatas**. El aceite utilizado para la fritura es un requisito del cliente por lo que se tendrán que utilizar dos variedades, **aceite de oliva y aceite oliva virgen extra**.

- **PROCESO 9: SELECCIÓN**

A la salida de la freidora con una serie de dispositivos **se seleccionan las patatas** con unos criterios de selección establecidos. Los principales criterios para la selección son la **humedad y la cantidad de aceite** que contiene la patata.

Una vez pasada esa primera selección se **fotografía cada patata** para ver si cumple las **condiciones de calidad** impuestas por la empresa.

Todas las patatas rechazadas, se mandan a un depósito que está colocado justo debajo de la cinta comunicado a través de una trampilla que permite el paso de la patata no seleccionada. Este **residuo** de patata frita se aprovecha para **alimentación animal**.

- **PROCESO 10: SALADO**

Una vez han pasado todos los controles de calidad, se procede al **salado** mediante una saladora encarga de **dar sabor a la patata**. De la misma manera que se añade sal se puede añadir cualquier otra especia deseada.

Este proceso es importantísimo dado que es lo que va a dar el sabor al producto por lo que hay que ser **muy estrictos con las cantidades**.

- **PROCESO 11: ENVASADO**

Para finalizar el proceso de producción se procede al **envasado del producto mediante una atmósfera protectora**. El envasado del producto se realiza en dos tipos de **bolsas de 50g y 150 g**. Este tamaño de bolsas es un requisito seleccionado por el cliente de acuerdo a los estándares del mercado.

Con el producto ya envasado, un operario meterá las bolsas en una caja, apilando las mismas en un palet, acto seguido un carretillero recogerá dicho palet.

2.1.1 ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA NAVE

Para satisfacer las necesidades del cliente se va a desarrollar un sistema de producción. El sistema de producción de la nave de este proyecto es el siguiente:

- Se va a trabajar **19 días al mes** durante **11 meses** al año.
- Se trabaja en un turno de **8h al día**.
- Se ha hecho un pequeño estudio de mercado, donde se observa que la demanda de bolsas de 50g y 150g es prácticamente la misma por lo que se fabricarán el **mismo número de días bolsas de ambos tipos**.
- Se va a producir la **misma cantidad de producto de alta calidad (aceite de oliva virgen extra), que del otro producto (aceite de oliva)**.
- **Se producirá 3 días un tipo, y los otros 2 días el otro**, y la siguiente semana las que se han producido 2 días pasaran a producirse 3.
- Los **cambios de aceite** de oliva virgen extra a aceite de oliva o viceversa, se realizarán **mensualmente**, produciendo así un producto y el siguiente mes otro.

Este sistema de producción está diseñado en base a tener una **única línea de producción**, para minimizar el espacio necesario para la producción.

2.2.1 PRODUCCIÓN

La cantidad de producción de la nave es un condicionante del cliente, *apartado 1.4.1*. El **flujo másico** de entrada a la línea **se calcula** de la siguiente forma:

Dónde:

Mt→Cantidad de patata (kg)

m→Flujo másico (kg/h)

x→nº de días laborales mensuales

y→nº de meses que se trabaja

z→horas de trabajo diario(h/día)

Producción	
Cantidad de producción (kg/h)	418,66
Producción diaria(kg)	478,47
Bolsas 50 g (1 día)	9569,38
Bolsas 150 g (1 día)	3189,79

Tabla 1: Resultados de producción de la nave. Fuente: Elaboración propia.

Esta será la cantidad de producto que entra en la línea de producción, pero esta línea tiene unas pérdidas debido a sus procesos. El rendimiento de cada proceso y el flujo de cada uno de ellos se ve detalladamente en la siguiente tabla:

Proceso	Flujo entrada(kg/h)	Rendimiento	Pérdida(kg/h)	Flujo salida(kg/h)	Observaciones
Despedrado	418,66	4,00%	16,75	401,91	
Pelado	401,91	10,00%	40,19	361,72	
Selección	361,72	8,00%	28,94	332,78	
Cortado	332,78	12,00%	39,93	292,85	
Secado	292,85	15,00%	43,93	248,92	
Fritura	248,92	35,00%	87,12	161,80	El proceso en donde más peso se pierde
Secado	161,80	2,00%	3,24	158,56	Este secado es el secado de aceite , por lo que no pierde tanto peso como en el secado de agua
Salado	158,56	-2,00%	-3,17	161,74	En este proceso se pone el rendimiento negativo , porque al añadir sal gana peso el producto
Producto final (kg/h)				161,74	Producto final de patata frita
Patata pérdida (%)				61,37%	

Tabla 2: Detalle de los flujos por proceso. Fuente: Elaboración propia

El apartado de pérdida de la **tabla 2** son los residuos que se producen en el proceso, cada proceso dispondrá de las medidas necesarias para albergarlos.

La producción mensual de los distintos tipos de bolsa es la siguiente:

	V 1 bolsa (cm3)	Cantidad(bolsas)/mes
Bolsa 150 g	150	90909
Bolsa 50 g	50	303030
Total		393939

Tabla 3: Producción mensual de bolsas. Fuente : Elaboración propia

La sal y el aceite son necesarios para la producción de patatas fritas artesanas por lo que es muy importante saber cuánto se necesita para llevar a cabo la producción. La relación de consumo de y aceite y sal en la producción es la siguiente:

	Cantidad patata (kg)	Litros aceite	Sal necesaria (g)
Relación materias primas	24	1	80

Tabla 4: Relación peso, sal y aceite. Fuente: [1]

La cantidad de aceite necesaria es la siguiente:

Aceite	
Cantidad de aceite total(l)	29166,67
Cantidad de aceite mensual (l/mes)	2651,52
Cantidad de aceite diaria(l/día)	139,55
Cantidad de aceite (l/h)	8,72
Densidad aceite (kg/l)	0,92

Tabla 5: Datos del aceite. Fuente: Elaboración propia

Esta cantidad de aceite es la total, **la mitad de esta cantidad será aceite de oliva y la otra mitad aceite de oliva virgen extra**. El aceite se comprará en garrafas de 20 l y estas se volcarán en un depósito para su almacenado.

La cantidad de sal necesaria es la siguiente:

Sal	
Consumo de sal total (Kg)	2333,33
Cantidad de sal mensual (kg/mes)	212,12
Cantidad de sal diaria (kg/día)	11,16
Consumo de sal (Kg/h)	0,70
Densidad sal (g/cm ³)	1,84

Tabla 6: Datos sal. Fuente: Elaboración propia

Dado que no se necesita mucho espacio para la sal, está se **almacenará en un armario en el taller de mantenimiento en sacos de 25 kg**, de tal que habrá 3 sacos almacenados cada semana.

2.2.2 MAQUINARIA

La maquinaria necesaria para la elaboración de patatas fritas artesanas es la siguiente (sus especificaciones aparecen en el apartado 3.2, *Tabla 7: Especificaciones de la maquinaria*):

- **VOLCADOR DE PALOTS**

Desde la carretilla se deja el palot, y esta máquina se encarga de volcar el palot a la línea de producción.



Ilustración 2: Volcador de palot. Fuente: VINCA[11]

- **LAVADOR QUITAPIEDRAS**

El lavador quitapiedras, se encarga de quitar el barro y las piedrillas de la patata. Se realiza la separación de piedras por gravedad. El producto se transporta por un canal de agua.



Ilustración 3: Lavador quitapiedras. Fuente: TURATTI[10]

- **PELADORA**

La peladora continua realiza el pelado por abrasión. Esta construida en su totalidad de acero inoxidable. Tiene un sinfín para el pelado con una velocidad regulable.



Ilustración 4: Peladora continua. Fuente: TJF[6]

- **CORTADORA CENTRÍFUGA**

El producto pasa por las cuchillas de la máquina y está la rebana en la forma deseada por la empresa. Lo que da la forma a la patata es la cuchilla por lo que si hay interés en cambiar la forma del producto se podrá investigar en la manera de corte de la cuchilla.



Ilustración 5: Cortadora centrífuga. Fuente: URSCHEL[9]

- **LAVADOR**

El producto se mete en agua, el lavador quita el almidón producido en el corte. A continuación pasa a través de un secador incorporado en la propia máquina para quitar el exceso de agua antes del freído. Construida totalmente en acero inoxidable.



Ilustración 6: Lavador. Fuente: TJF[6]

- **FREIDORA**

La entrada de producto a la freidora se realiza por un lateral, tanto la entrada como la salida de producto se realizará de manera continua, por lo que la freidora será continua.

La **capacidad de producción es de 240 kg/h de producto acabado**, con un depósito de aceite de 47 l, que se alimentará mediante un sistema de mangueras.



Ilustración 7: Freidora continua. Fuente: VALENZO[7]

- **TOLVA VIBRATORIA**

A la salida de la freidora se coloca una tolva vibratoria, está escurre la patata del aceite sobrante. Construida totalmente en acero inoxidable.

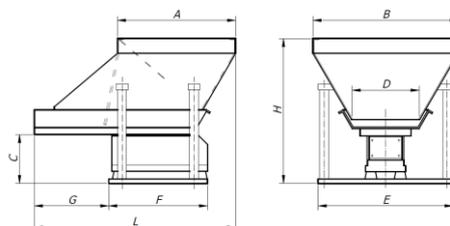


Ilustración 8: Tolva vibratoria. Fuente: TAD[12]

- **SALADOR DE RODILLOS**

Para saborizar el producto. Construida de acero inoxidable, menos los rodillos que son plástico apto para uso alimenticio.



Ilustración 9: Salador de rodillos. Fuente: TJF[6]

- **ENVASADORA**

Es una línea de envasado totalmente automatizada, dándole una atmósfera protectora al producto. Opción de varios tamaños de bolsa según el programa puesto.

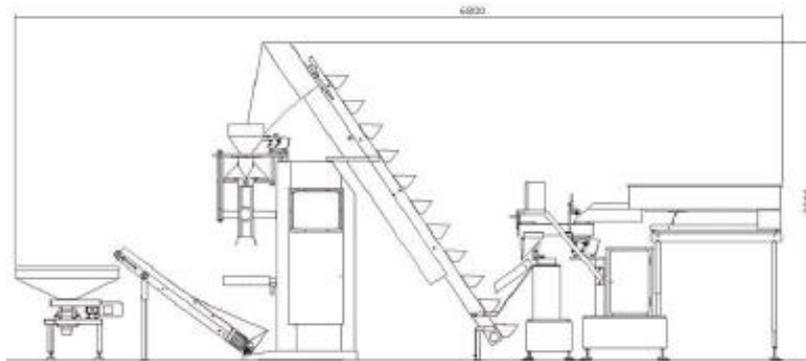


Ilustración 10: Línea de envasado. Fuente: TJF[6]

- **CINTA TRANSPORTADORA**

Para unir los procesos se incorporará cintas transportadoras donde se considere que es necesario.



Ilustración 11: Cinta transportadora. Fuente: +kepack

- **CARRETILLA**

Carretilla para transporte tanto la materia prima como del producto final. La carretilla será **retráctil y multidireccional**, para facilitar las maniobras. Al tratarse de una carretilla de lateral, al coger el palet **no es necesario dar la vuelta**. Pensadas para pasillos estrechos.



Ilustración 12: Retráctil multidireccional. Fuente: JUNGHEINRICH[8]

2.2 PROCESO NO PRODUCTIVO

Los procesos no productivos que se desarrollan en la nave son:

2.2.1 ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de producto que se realiza en la nave es tanto de materia prima como de producto acabado. Por lo que **la nave dispondrá de dos espacios diferenciados para el almacenaje. Dispondrá también de un espacio con varios bidones para el almacenaje del aceite.**

La materia prima se va almacenar en palots.



Ilustración 13: Palot. Fuente: [5]

El almacenamiento del producto acabado se realiza en cajas apiladas en palets.



Ilustración 14: Caja y palet. Fuente: Elaboración propia

2.2.2 MANTENIMIENTO

Al tener una línea de producción, la nave deberá tener **un taller de mantenimiento** para solucionar cualquier problema que tenga la línea.

2.2.3 MUELLE

La nave necesitará un **muelle para la carga y descarga de camiones**. Constará de al menos dos puertas, una de carga donde se cargará el producto acabado, y la otra de descarga de la materia prima.

2.3 SERVICIOS

La parcela necesaria deberá cubrir unos servicios, para ello serán necesarios los siguientes espacios.

- **Aparcamiento:** Espacio necesario tanto para clientes como para los trabajadores.
- **Recepción:** Necesario para atender al cliente cuando entre a la nave.
- **Sala de espera:** Espacio necesario para la espera del cliente.
- **Oficina:** Espacio para las personas que trabajen en administración y para el director general.
- **Sala de reuniones:** Importante para hacer reuniones tanto con el cliente como con los trabajadores
- **Laboratorio I+D:** Espacio para la investigación de nuevos sabores
- **Vestuario:** Los trabajadores al estar en un espacio donde se trata con alimentos tendrán una vestimenta específica, por lo que necesitarán un sitio para cambiarse y ducharse.
- **Aseos:** Serán necesarios uno para hombres, otro para mujeres y otro para discapacitados.
- **Zona de degustación y venta:** Espacio para eventos con el cliente, con una zona de venta de los productos.
- **Sala de descanso:** Los trabajadores tendrán un espacio para los descansos diario.
- **Cuarto de limpieza:** Los materiales de limpieza se almacenarán en un cuarto o armario.

3. PROGRAMA DE NECESIDADES

En este capítulo se va realizar el programa de necesidades para la estimación de las **dimensiones, para la adecuación de una nave industrial** para el establecimiento de una fábrica para la **elaboración de patatas fritas**.

Este dimensionamiento se **explica en los siguientes apartados.**

3.1 ESPACIOS

Los **espacios necesarios** de la parcela donde se coloque la nave quedan desarrollados en la siguiente tabla:

Código	Espacio	Superficie(m2)	Observaciones	
A.1	Almacén de patatas fritas	257	Este almacén dispondrá de un sistema de refrigerado para el mantenimiento de la patata	-El almacén tendrá una altura mínima 6,16m -El almacenamiento se realizará en palot de dimensiones 1,60x1,20x1,23m (longitud,anchura,altura)
A.2	Almacén de producto acabado	50	Este almacén no requiere ningunas condiciones específicas	El almacenamiento del producto acabado se realiza en cajas apiladas en palet. -Las dimensiones del palet son 1,20x0,8x0,14m (longitud,anchura,altura). -Las dimensiones de la caja son 0,6x0,4x0,36m
A.3	Taller de mantenimiento	40	El taller tendrá torno, una fresa, y armarios con herramienta. También un armario para el almacenado de la sal	-El taller tendrá una altura mínima de 3m.
A.4	Muelle de carga y descarga	30	El muelle está pensado para dos puertas una de carga y otra de descarga.	-Las puertas deben tener una altura mínima de 4,5m. -Consultada UNE-EN 13.241-1:2004+A1:2011 Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Norma de producto.
A.5	Depósitos de aceite	5	Dos depósitos uno para cada variedad de aceite. EL aceite se rellenará cada dos meses un depósito.	-La altura del depósito será de 1 metro.
B.1	Recepción	12	En la recepción habrá una pequeña oficina, donde se encontrará una recepcionista-administrativa	-La altura de estos espacios tendrá que cumplir un mínimo de 2,5 m desde el suelo hasta el techo del habitáculo.
B.2	Sala de espera	6	Es un espacio que estará colocado, en la entrada enfrente de la recepción	

B.3	Oficina	16	Oficina del Director general Fermín Induráin Moreno	-La altura de estos espacios tendrá que cumplir un mínimo de 2,5 m desde el suelo hasta el techo del habitáculo.
B.4	Sala de reuniones	20	La sala de reuniones está pensada tanto para reuniones con los trabajadores, como para reuniones con los clientes	
B.5	Zona de degustación y venta	50	La sala de degustación y venta es espaciosa para la realización de eventos, visitas guiadas, degustaciones... Constará de una pequeña tienda con los productos fabricados en la empresa.	
B.6	I+D	25	Laboratorio de la empresa dedicado a la investigación y desarrollo de nuevos productos. Contará con el material necesario para llevar a cabo estas investigaciones.	-La altura de estos espacios tendrá que cumplir un mínimo de 2,5 m desde el suelo hasta el techo del habitáculo.
C.1	Lavabos	13	Dos espacios diferenciados, uno para hombres y otro para mujeres. Donde estarán colocados los lavabos, con jabón y secaderos.	-Los 3 espacios formarán lo que se llamará aseos , estos serán los únicos de la fábrica, lo utilizarán tanto las visitas como los trabajadores -Tendrán una altura mínima necesaria de 2,5m
C.2	Retrete	18	Habitáculo donde estará colocada la taza. Cuatro, dos para hombres y dos para mujeres	
C.3	Retrete discapacitados	8	Habrà uno en el aseo de mujeres y otro en el de hombres	

D.1	Vestuarios	60	Habrán dos vestuarios diferenciados , uno para hombres y otro para mujeres. Los vestuarios son necesarios dado que se está trabajando con productos alimentarios. Los vestuarios tendrán duchas y estarán equipados con taquillas.	-La altura de estos espacios tendrá que cumplir un mínimo de 2,5 m desde el suelo hasta el techo del habitáculo
E.1	Sala de descanso	30	La sala de descanso estará equipada con máquinas de café. Tendrá asientos y mesas para el descanso y un microondas para calentar comida.	- La altura de la sala de descanso será de más de 2,5m, altura mínima a cumplir
F.1	Aparcamiento	140	14 plazas de aparcamiento , para el uso de trabajadores y visitas a la nave. Colocadas en el exterior.	-Las medidas estándar de una plaza de aparcamiento son 4,50m de largo por 2,20m de ancho
TOTAL		780	Espacio total necesario sin tener en cuenta la maquinaria para la producción	

Tabla 8: Espacios necesarios. Fuente: Elaboración propia

3.2 EQUIPAMIENTO NECESARIO

En este apartado se muestra las **especificaciones de las máquinas** necesarias para la producción de patatas exigida por el cliente. Las máquinas seleccionadas están adecuadas a los datos expuestos en el capítulo anterior.

- **COMENTARIOS SOBRE LA TABLA:**

- Se han seleccionado máquinas de diferentes empresas, porque no se ha encontrado una empresa que proporcione la información completa de todas las máquinas.
- El consumo de agua se ha puesto **solo en las máquinas en las que el dato sale recogido en la ficha técnica.**
- La superficie de las máquinas se han mayorado **entre un 20% y 50%, en función de los operarios que trabajan en cada máquina, pasillos y espacios de labores de mantenimiento.**
- La potencia se ha mayorado un **20% para cubrir la iluminación de la nave.**
- En el **transporte** la capacidad es **la capacidad de carga máxima de producto que aguanta la cinta.**
- Las maquinas se han seleccionado de acuerdo al **flujo másico necesario.**
- En la columna de **capacidad**, se pone en los **datos que sea necesario sus unidades específicas.**

PROCESO PRODUCTIVO												
Proceso	Maquinaria	Modelo	Capacidad (kg/h)	Longitud (m)	Anchura (m)	Cantidad	Superficie (m2)	Mayorado	Superficie Mayorada(m2)	Potencia (KW)	Consumo agua(l/h)	
Vertido	Volcador de palots	VOL-20	2000(kg)	2,00	1,65	1,00	3,30	1,50	4,95	1,50		
Transporte	Cinta elevadora	TKT-200	500 (kg)	1,00	0,80	1,00	0,80	1,20	0,96	0,50		
Despedrado	Lavador quitapiedras	PRAHA	300-500	3,80	1,40	1,00	5,32	1,20	6,38	6,60	50	
Pelado	Peladora	250	400-600	2,70	1,20	1,00	3,24	1,20	3,89	1,50	100	
Selección	Cinta de inspección	TKT-200	500 (kg)	3,00	0,90	1,00	2,70	1,40	3,78	0,75		
Cortado	Cortadora centrifuga	CC-DL	300-500	1,55	1,00	1,00	1,55	1,25	1,94	7,50		
Secado	Lavador	L-300	300-500	3,00	1,00	1,00	3,00	1,20	3,60	3,00	150-250	
Transporte	Cinta transportadora	TKB-15	500 (kg)	2,00	0,80	1,00	1,60	1,20	1,92	0,50		
Fritura	Freidora	ST-1	250	1,80	0,60	1,00	1,08	1,30	1,40	120,00		
Secado	Tolva vibradora	VT-400/7P	200-500	1,30	0,96	1,00	1,25	1,20	1,50	1,50		
Transporte	Cinta transportadora	TKB-15	500 (kg)	2,50	0,80	1,00	2,00	1,20	2,40	0,50		
Salado	Salador de rodillos	400/600	300-500	1,00	0,56	1,00	0,56	1,20	0,67	4,00		
Envasado	Envasadora	PB-210	45 bolsas/min	6,80	2,50	1,00	17,00	1,20	20,40	3,50		
Apilado	Cinta de cajas	TKB-15	500 (kg)	3,00	0,8	1,00	2,40	1,50	3,60	0,50		
Transporte	Carretilla	ETV-Q25	2500(kg)	2,40	1,27	1,00	3,05	1,00	3,05	6,00		
Refrigeración	Sistema refrigeración	TBA	10840(m3/h)	1,15	1,15	2,00	2,65	1,20	3,17	1,36		
Subtotal							43,40			159,21		
Total									63,62		191,05	

Tabla 9: Especificaciones de la maquinaria. Fuente: Elaboración propia

3.3 RESULTADOS

En la tabla se **muestra la superficie total y la potencia total** necesaria para elaboración de patatas.

Datos totales	
Superficie total(m2)	843,30
Potencia total(kW)	191,05

Tabla 10: Superficie y potencia totales necesarias. Fuente: Elaboración propia

3.4 PERSONAL NECESARIO

En cuanto al personal, al tratarse de una línea automatizada no va a ver casi operarios, que va a trabajar en la empresa va a ser el siguiente:

- 1 director general
- 2 personas en administración, una de estas personas se ocupará también de la recepción
- 1 encargado
- 2 persona de mantenimiento, uno especializado en electricidad y electrónica, y otro en mecánica.
- 1 carretilleros por turno
- 4 operarios por turno
- Servicio de limpieza que está formado por 2 personas
- Se va a tener **subcontratada** una empresa de servicio industrial para el **limpiado de las máquinas**, y para el lavado de las freidoras cuando se realicen **cambios de aceite**.

La empresa va a contar con un total de **11 personas** sin contar con la subcontrata de limpieza.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Una vez conocido el programa de necesidades, y analizado el mercado, el cliente ha decidido comprar una nave.

4.1 EMPLAZAMIENTO

La nave está situada en la **parcela 14.6 del Plan Sectorial del Incidencia Supramunicipal del Área Industrial COMARCA-2**. [Calle a, 53 311991-Esquiroz, Navarra].

El edificio está formado por una nave que dispone en planta baja de una superficie construida de 1081 m² [1047 útiles].

El 14 de mayo de 2001 se llega al acuerdo en que el Gobierno de Navarra **aprueba** el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal para la "**Implantación de un área industrial de carácter comarcal en la Cendea de Galar (Comarca 2)**", promovido por el Departamento de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo.

4.2 USOS

Para **comprobar si la nave a desarrollar se puede realizar en dicha parcela**, se acude al **PSIS** (Plan Sectorial del Incidencia Supramunicipal), vigente desde el 25 de Junio de 2001, documento Normativa, artículo 7-Tabla de compatibilidad de usos. Donde aparecen los siguientes usos tolerados:

- Aparcamientos
- Almacenamiento
- Infraestructuras
- Zonas verdes privadas y públicas
- Residencial servicio

Con esta información **se comprueba que se cumplen los requisitos** para llevar a cabo la adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas, ya que se necesitarán espacios para aparcamiento, almacenamiento e infraestructura.

4.3 APROVECHAMIENTO TIPO

En el artículo 15 del PSIS (Plan Sectorial del Incidencia Supramunicipal), se puede observar la siguiente tabla:

PARCELAS INDUSTRIALES	Superficie	Ocupación máxima en planta	Edificación en altura	Edificabilidad	Privado uso público aparcamiento	Privado uso público zona verde	Privado	UAS
14.6	3396	1696	30%	2205	384	128	1188	2544,16

Tabla 11: Tabla del PSIS. Fuente: PSIS

Donde se observa que la ocupación máxima en planta es de 1696 m², y la nave consta de superficie construida de 1081 m², quedando 615 m² libres por si hicieran falta en un futuro.

4.4 CONDICIONANTES DE LA NAVE

A parte de las restricciones ya marcadas hasta el momento se deben tener en cuenta los siguientes **condicionantes relacionados con la nave**:

- Para el diseño del proyecto la nave funcionará como un gran contenedor. **La estructura principal y la cubierta no podrán ser modificadas**. Se pueden eliminar o sustituir las distribuciones interiores. También se pueden modificar las fachadas.
- El espacio de reciente ampliación de 384 m² solamente se empleará en el caso de ser estrictamente necesario, pudiendo ser eliminado o modificado.
- En la zona próxima entre la fachada principal, en el espacio definido por los dos primeros pórticos estructurales, la nave cuenta con **dos entreplantas**. Deberán mantenerse y podrán ser o no utilizadas en este proyecto en función del diseño. Se recomienda dejar la segunda planta como espacio de reserva.
- Se **minimizará el espacio a emplear para el desarrollo de la actividad**, dejando como reserva para un aumento de producción el espacio no utilizado.
- Según la información aportada por la compañía eléctrica el cliente deberá construir un **centro de transformación** en su propiedad.

4.5 DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

En este apartado se explica cómo está distribuida la nave, la zona de entrada, zona de carga y descarga de camiones, y zona interior.

4.5.1 ENTRADA

En la *ilustración 14* se muestra que **la entrada** a la parcela que dispone de **dos verjas**, aptas para coches y camiones. En la fachada principal se observa que **la puerta de entrada a la nave está en una cristalera grande**. En los laterales se ven dos anchos espacios para el paso de vehículos a la parte posterior de la nave.



Ilustración 15: Vista frontal de la nave. Fuente: Promotor

4.5.2 CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES

En la *ilustración 15* se puede ver la parte posterior de la nave. Esta parte dispone de dos puertas para la carga y descarga de camiones. Tiene un **amplio espacio** donde los camiones podrán maniobrar sin problema.



Ilustración 16: Vista de la zona posterior de la nave. Fuente: Promotor

4.5.3 INTERIOR

En la *ilustración 16* se observa el interior de la nave, **la distribución y el material** corresponden al anterior dueño de la nave.

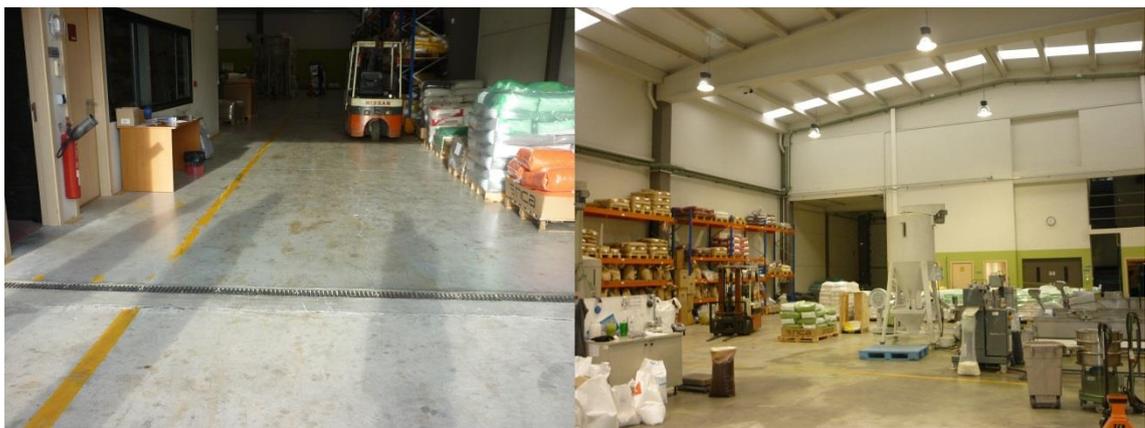


Ilustración 17: Vista del interior de la nave. Fuente: Promotor

5. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se va a justificar detalladamente la solución adoptada para la parcela. En la solución adoptada lo primero que se ha decidido es la **utilización únicamente de la planta baja**, con vista a que las otras plantas actualmente son innecesarias, pero en un futuro si se quisiera hacer una ampliación se podrían utilizar esos espacios.

Se ha dividido la parcela en **cuatro zonas principales, zona exterior de la nave, zona de almacenaje, zona de producción y zona de oficinas.**

5.1 ZONA EXTERIOR DE LA NAVE

En la zona exterior de la nave se van a encontrar los espacios que se explican a continuación.

5.1.1 APARCAMIENTO

Se colocarán **dos aparcamientos** en la zona exterior de la nave, **uno en la entrada de la parcela** que estará dedicado a los trabajadores de oficinas y a las visitas, y otro situado **al final de la parcela** donde aparcaran los operarios.

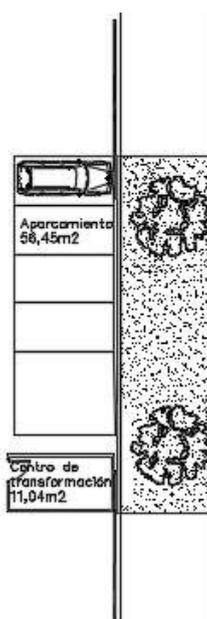


Ilustración 18: Aparcamiento entrada nave. Fuente: Elaboración propia

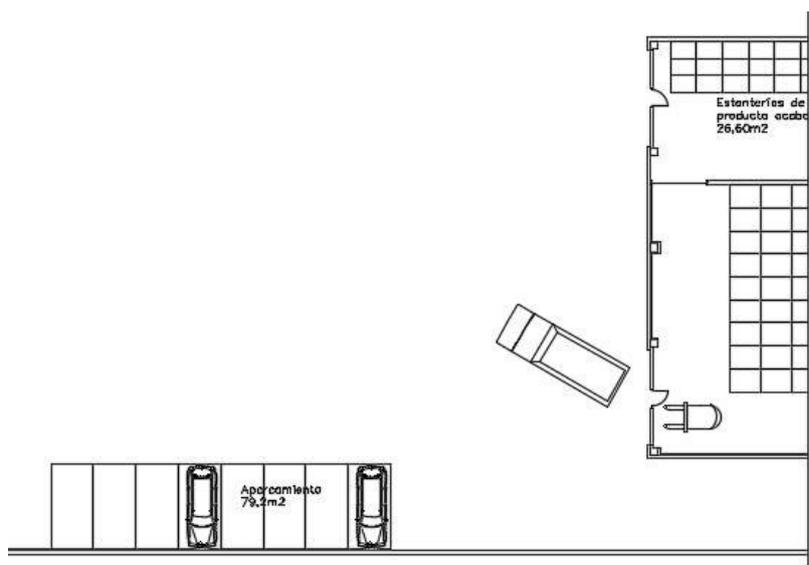


Ilustración 19: Aparcamiento trasero. Fuente: Elaboración propia

5.1.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La compañía eléctrica aceptó la propuesta para suministrar la potencia de la nave, pero puso la restricción de la necesidad de un centro de transformación en la parcela. El centro de transformación que se colocará podrá suministrar una potencia de 200 kW. [14]

Por motivos de espacio, este centro de transformación se ha colocado en el exterior de la nave. **Situado en la entrada a la parcela** como se observa en la *ilustración para estar accesible de cara a su mantenimiento y por cercanía al suministro de red eléctrica.*



Ilustración 20: Centro de transformación. Fuente: Elaboración propia

5.1.3 CONTENEDORES DE RESIDUOS

Al fondo de la parcela, un tanto alejado de la nave **por motivos de higiene y de facilidad para las maniobras de vehículos que lo recojan**, se ha colocado unos contenedores de residuos.

5.2 ZONA DE ALMACENAJE

Se divide en los siguientes espacios dentro de la nave.

5.2.1 ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

El almacén que alberga la materia prima, debe estar refrigerado por lo que **se ha colocado en la cara norte de la nave, cara opuesta a la trayectoria del sol**, que será la parte más fresca de la nave.

El almacén tendrá **10 cm de aislante** en todas las paredes, y además **las 2 paredes que es necesaria su construcción serán de ladrillo de 10cm**.

Este espacio dispondrá de dos puertas de apertura rápida, para poder usar una única carretilla en toda la nave. También está dispone de una puerta para la descarga de los palots de los camiones. **Los pasillos están diseñados para que la carretilla pueda maniobrar con la carga del palot.**

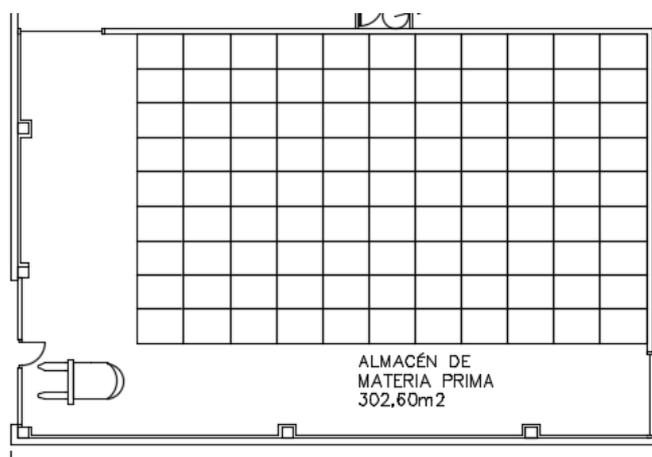


Ilustración 21: Almacén de materia prima. Fuente: Elaboración propia

Para la colocación **del sistema de refrigeración se ha aprovechado una de las cerchas de la nave**, se ha escogido una cercha donde el sistema funcione de manera eficaz. Uno de los aparatos está **colocado justo encima de los palots** por lo tanto por motivos de seguridad y facilidad de acceso a la carretilla **esa columna de palots solo dispondrá de cuatro alturas**.

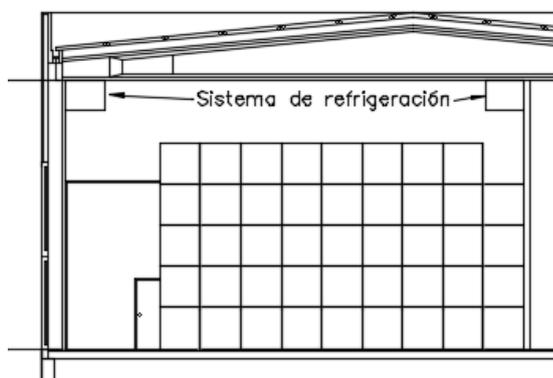


Ilustración 22: Sistema de refrigeración. Fuente: Elaboración propia

5.2.2 ESTANTERÍAS DE PRODUCTO ACABADO

Con el fin de ahorro en tabiquería y espacio, se ha decidido almacenar el producto acabado en estanterías. **Dichas estanterías se han colocado al final de la línea de producción**

y al lado de la puerta donde se cargan los camiones, para tener todo a mano a la hora de la carga.

Las estanterías escogidas son estanterías para paletización compacta, es el **sistema que permite la máxima utilización del espacio tanto en altura como en superficie.**

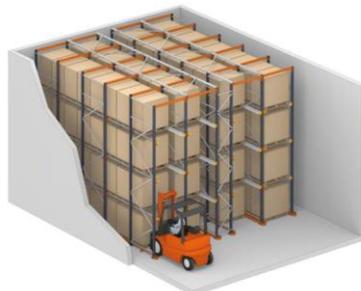


Ilustración 23: Estanterías seleccionadas. Fuente: Mecalux

5.2.1 DEPÓSITOS DE ACEITE

Los dos depósitos de los que dispone la nave, se ha colocado **al lado de la freidora** de la línea de producción.

El sistema de **abastecimiento a la freidora se realizará mediante una manguera.**

5.3 ZONA DE PRODUCCIÓN

En la zona de producción es donde está colocada toda la línea de producción.

5.3.1 LÍNEA DE PRODUCCIÓN

La línea de producción se ha colocado en L de tal manera que **el comienzo de la línea este a la salida del almacén de materia prima** para buscar la eficiencia del flujo. Y el **final de la línea está colocado al lado de las estanterías de producto final**, para que al salir el producto de la línea se lleve a almacenar lo más rápido posible.

5.3.2 COMPRESOR AISLADO

Se ha colocado el compresor de la envasadora, **al lado de la misma pero en una sala aislada**, para evitar ruidos y vibraciones en la nave elevados.

Sus tabiques son de 10 cm, donde 6 cm será aislante.

5.4 ZONA DE OFICINAS

La zona de oficinas se ha situado en la **cara noroeste** del edificio, **porque la entrada principal del edificio está ahí.**

Toda la zona de oficinas estará construida de paredes de 10cm de pladur, y las zonas que dan a la calle, **tendrán aislante de 6cm y pladur de 4 cm** (hay espacios que no disponen de esta construcción, estos casos se detallan en su apartado).

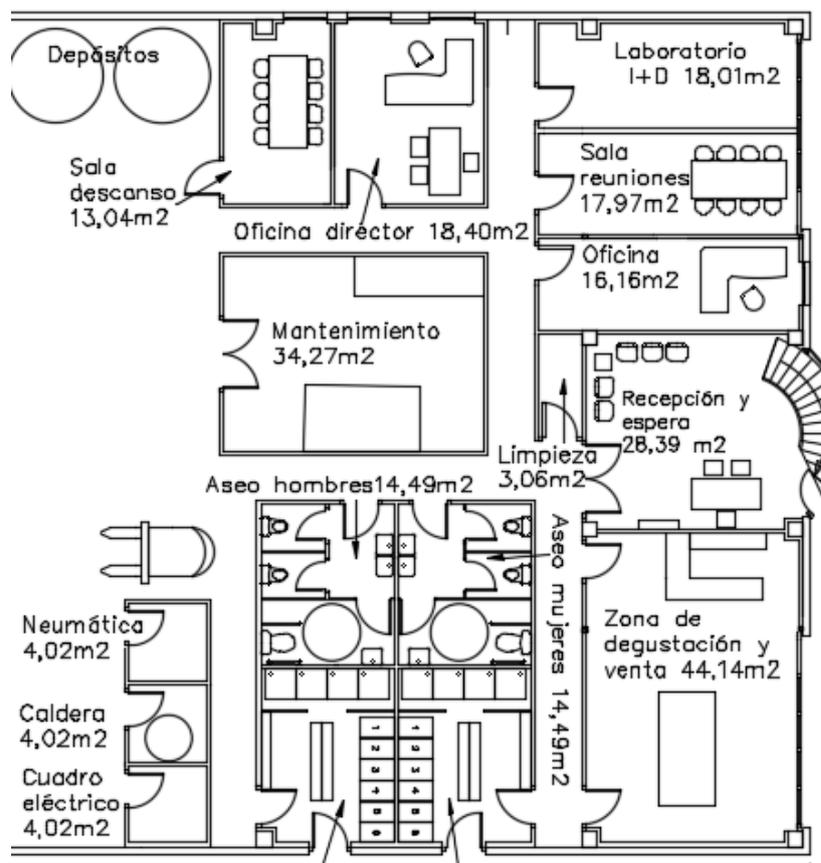


Ilustración 24: Zona de oficinas de la nave. Fuente: Elaboración propia

5.4.1 RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA

La recepción y sala de se han colocado en una sala conjunta. Esta sala se ha ubicado **nada más entrar a la nave**, para que **la persona de administración que está trabajando ahí, atienda al cliente**, y este pueda esperar si la persona a la que busca todavía no está disponible.



Ilustración 25: Recepción y sala de espera. Fuente: Elaboración propia

5.4.2 ZONA DE DEGUSTACIÓN Y VENTAS

Dos zonas , una de venta con un mostrador para realizar el cobro en caso de compra, y una zona con una mesa larga donde se pondrán productos de la casa para la degustación. La

zona de degustación se ha colocado en **zona de cristalera para disfrutar de vistas al exterior y de luz natural dando una sensación más acogedora** a los clientes.



Ilustración 26: Zona de degustación y venta. Fuente: Elaboración propia

5.4.2 LABORATORIO I+D

Para la **comodidad** de los trabajadores se ha colocado en **zona de cristalera**. Esta sala estará equipada con todo el material necesario para la investigación y el desarrollo de nuevos sabores, productos, etc.

Para la aceptación de las nuevas mejoras, tendrán que reunirse habitualmente con el director, al lado se ha colocado la sala de espera.

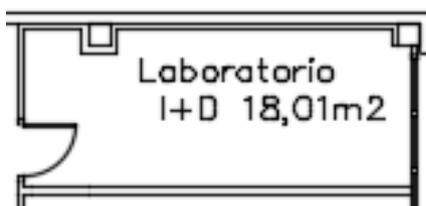


Ilustración 27: Laboratorio I+D. Fuente: Elaboración propia

5.4.3 SALA DE REUNIONES

Ubicada en la zona de cristalera para disponer de luz natural y vistas al exterior para proporcionar una buena imagen al cliente. También ubicada al lado de los puestos de trabajo de los oficinistas, operarios de laboratorio y mantenimiento, para que a la hora de hacer reuniones se pierda el menor tiempo posible en desplazamientos.

5.4.4 OFICINA DIRECTOR GENERAL

La oficina del director, se ha **colocado al lado de la sala de reuniones y de la otra oficina**, de tal forma que tenga fácil acceso a la sala de reuniones directamente y este lo más cerca a la recepción para ir a atender a los clientes cuando sea necesario.

Esta sala dispondrá de una mesa, para **tener la posibilidad de hacer reuniones, con una o dos personas.**

Se han colocado **dos ventanas para hacer más luminosa la oficina.**

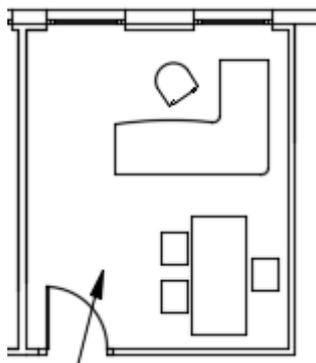


Ilustración 28: Oficina director general. Fuente: Elaboración propia

5.4.5 OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

Ubicada al lado de la recepción y de la oficina del director general, de esta forma tendrá una **fácil accesibilidad para llevar documentación o para hacer consultas.**

Se ha colocado una ventana para una mejor iluminación de la oficina.

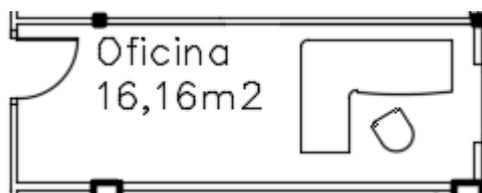


Ilustración 29: Oficina de administración. Fuente: Elaboración propia

5.4.6 SALA DE DESCANSO

La sala de descanso está **ubicada al lado de la línea de producción.** Para un **fácil acceso de los trabajadores** en la parada de descanso.

Dispone de **una ventana para una mejor iluminación de la sala.**

Dispondrá de microondas y máquina de café.

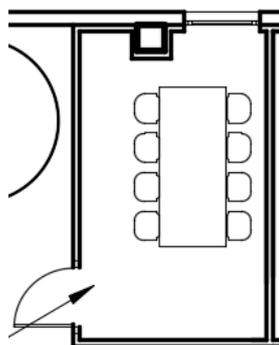


Ilustración 30: Sala de descanso. Fuente: Elaboración propia

5.4.7 SALA DE MANTENIMIENTO

Ubicada al lado de la línea de producción, para evitar desplazamientos largos por tema de desplazar herramienta. También está cerca del vestuario.

Dispondrá de una **puerta doble para poder introducir y sacar herramienta de grandes dimensiones**.

Equipada con un **armario donde estará la sal**, un torno-fresadora y el material que considere necesario.

Los **tabiques** de esta sala serán de **10cm de ladrillo**.



Ilustración 31: Sala de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

5.4.8 ASEOS

Habrán dos aseos, uno de hombres y otro de mujeres, ambos con tres habitáculos con taza, uno de estos 3 estará adaptado para discapacitados. Colocados en una zona donde quede a mano de todo, **entre la zona de oficinas y la de producción**.

Los **tabiques** de los aseos serán de **10 cm de ladrillo**, y unos **separadores de los retretes de 5 cm**.

Los aseos accesibles dispondrán de **un espacio para giro de Ø1.50m libre de obstáculos**, puertas que cumplan el itinerario accesible, **de acuerdo con el Documento básico SUA, Seguridad de utilización y accesibilidad**.

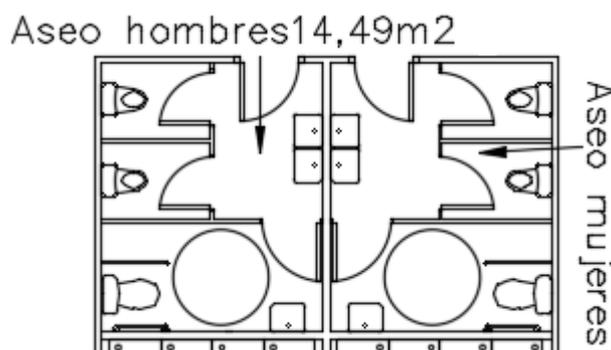


Ilustración 32: Aseos. Fuente: Elaboración propia

5.4.9 VESTUARIOS

Colocados al lado de los baños y de la línea de producción, dispondrá de 4 duchas cada uno, taquillas y bancos para cambiarse.

Tendrá acceso directo de la calle, para poder entrar y salir directamente al vestuario, sin tener que cruzar toda la zona de oficinas.

Los **tabiques** de los vestuarios serán de **10 cm**, con unos **separadores de las duchas de 5 cm**. Un **aislamiento de 6 cm y 4 cm de pladur** en la zona que da al exterior para **evitar** la aparición de **humedades** en el vestuario.

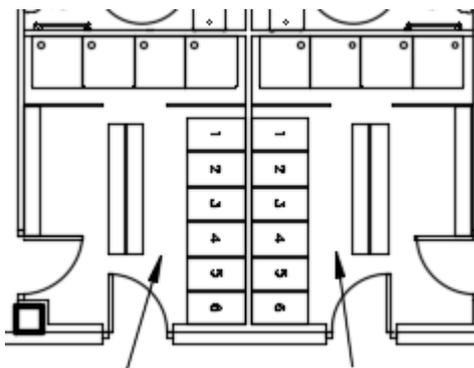


Ilustración 33: Vestuarios. Fuente: Elaboración propia

5.4.10 PASILLOS Y PUERTAS

Los **pasillos** serán de **1,20 m**, cumpliendo con el **itinerario de accesibilidad del Documento Básico del SUA, "Seguridad de utilización y accesibilidad"**.

Las **puertas** de la nave serán de **90 cm** cumpliendo con el **itinerario de accesibilidad del Documento Básico SUA, "Seguridad de utilización y accesibilidad"**.

5.4.11 CUADROS ELÉTRICOS

En la **recepción** situada en la entrada se encontrará situado el **cuadro eléctrico de la iluminación de la nave**.

Al lado de la **línea de producción** habrá un **cuarto con un cuadro eléctrico** que será el de la **maquinaria**.

5.4.12 CUARTO DE CALDERA

Como es lógico este cuarto está **situado al lado de los baños y vestuarios**.

5.4.13 CUARTO NEUMÁTICA

Toda la instalación neumática de la línea de producción de la nave, ira a un **cuarto** que **estará situado al lado de esta línea**.

5.4.14 CUARTO DE LIMPIEZA

El material de limpieza estará almacenado en un pequeño cuarto, situado al lado de la recepción y cerca de los vestuarios, **para facilitar el acceso a las personas encargadas de la limpieza.**

5.5 TABLA DE USOS Y SUPERFICIES

En la tabla de usos y superficies, se observa **una columna con la superficie ocupada en planta, y otra con la superficie del programa de necesidades** para que se vea la comparativa. **Los espacios** como es lógico **han cambiado** del programa de necesidades a las medidas reales de la planta, debido principalmente a la **adaptación de la distribución en planta.**

Espacio	Superficie(m2)	Superficie P.N.(m2)
Zona exterior		
Aparcamiento	135,44	140
Centro de transformación	11,04	
Contenedores de residuos	50	
TOTAL EXTERIOR	196,48	
Zona de almacenamiento		
Almacén de materia prima	302,60	257
Estanterías de producto	28,44	50
Depósitos de aceite	12,82	5
TOTAL ALMACENAMIENTO	343,86	
Zona de producción		
Maquinaria	41,25	44,02
Espacio para producción	305,49	
Compresor aislado	1,63	
TOTAL PRODUCCIÓN	348,37	
Zona de oficinas		
Recepción y sala espera	28,39	18
Zona degustación y ventas	44,14	50
Laboratorio I+D	18,01	25
Sala de reuniones	17,97	20
Oficina director	18,40	16
Oficina de administración	16,16	16
Sala de descanso	13,04	30
Sala de mantenimiento	34,27	40
Aseos	28,98	39
Vestuarios	31,78	60
Pasillos	55,80	
Cuadro eléctrico	4,02	
Cuarto de caldera	4,02	
Cuarto de neumática	4,02	
Cuarto de limpieza	3,06	
TOTAL OFICINAS	322,06	
TOTAL INTERIOR NAVE	1014,29	
TOTAL (NAVE + EXTERIOR)	1336,35	

Tabla 12: Tabla de usos y superficies. Fuente: Elaboración propia

6. MEMORIA ACTIVIDAD CLASIFICADA

Siguiendo el **artículo 66 de la ley foral 4/2005**, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental, hay que **documentar** además de lo expuesto hasta ahora, la explicación de la actividad clasificada de la nave.

6.1 RESIDUOS

La materia que se genera en el proceso de fabricación que se queda como inservible, se considerará residuo.

6.1.1 RESIDUOS PELIGROSOS

En la elaboración de patatas fritas artesanas, se genera un **residuo peligroso el aceite**, debido a su temperatura tendrá que ser tratado con precaución. Además de este residuo peligroso habrá que añadir los siguientes residuos que se generan en la nave, que **deben gestionarse también adecuadamente**:

- Pilas
- Fluorescentes
- Tornes y tintas de impresión
- Todo residuo que este indicado con un símbolo que indique la recogida selectiva

Para el correcto tratamiento de estos residuos se siguen las medidas de acuerdo a lo expuesto en el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento de **la ley 20/1986, Básica de Residuos tóxicos y peligrosos**.

Cada tipo de residuo peligroso necesita un tratamiento para su correcto almacenado, se seguirá como se ha dicho anteriormente la ley 20/1986.

En la nave los residuos están almacenados en la parte trasera de la nave, donde se pedirá su recolecta semanalmente o mensualmente.

6.1.2 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los principales residuos no peligrosos que se generarán en la nave son los siguientes:

- Orgánicos (principal residuo de la elaboración de patatas fritas)
- Plásticos
- Papel y cartón
- Vidrio
- Palots y palets

Estos residuos se separan cada uno para que puedan tratarse de la manera más eficiente posible. Los residuos de la parte final de la producción, como las **patatas fritas que no pasan los controles de calidad** de la empresa para ser envasadas, se destinarán a la **alimentación**

animal. La piel de la patata que se generará se utilizará para hacer **compost**, mediante contenedores de compostaje, el compost se venderá a una empresa.

6.1.3 AGUA

El **agua** que se utilizará en el proceso de fabricación no será contaminante por tanto **se tratará la el agua para recircular** la mayor cantidad que sea posible. Como es lógico a la salida del tratamiento los litros de agua serán menores que a la entrada.

6.2 RUIDOS Y VIBRACIONES

En el artículo 15, del decreto foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones, aparece que **no se puede sobrepasar el límite de 70 dBA durante el día, y 60 dBA durante la noche**. Y en el artículo 18, en cuanto a las vibraciones **no se permite** el funcionamiento de actividades, máquinas o instalaciones, cuyo nivel de **vibraciones sobrepase 70 LA durante el día y 65 LA durante la noche**.

En el caso de que **no se cumplan estos valores en la nave, se tomarán las medidas necesarias de aislamiento para cumplir los valores**.

6.3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La **instalación** de protección contra incendios deberá hacerse **cumpliendo** lo establecido en el **“Reglamento de protección contra incendios en establecimientos industriales (RSCEI)”**.

Se dispondrá de varias salidas de emergencia de tal modo que la distancia desde cualquier punto de la nave sea menor de 50m.

A la nave se le dotará con una serie de instalaciones que se explican en los siguientes subapartados.

6.3.1 PULSADORES Y ALARMA CONTRA INCENDIOS

Se colocarán pulsadores de alarma de modo que la **distancia máxima** a recorrer hasta alcanzar el pulsador, **sea inferior a 25m**.

Irán protegidos por un cristal cuya rotura será precisa para su activación.

Se instalarán sirenas de alarma de tal forma que este sonido pueda escucharse por toda la nave.

6.3.2 EXTINTORES

La nave estará dotada de extintores portátiles con un grado de eficacia de 21^a, colocados de tal forma que el **recorrido máximo desde todo origen de evacuación no supere los 15m**.

Se instalarán dos tipos de extintores:

→ Extintores de polvo seco polivalente

→Al lado de los cuadros eléctricos se colocarán extintores portátiles de CO

6.3.4 SEÑALIZACIÓN LUMINOSA DE EMERGENCIA

Todas las salidas **tendrán una señal luminosa**.

Se instalarán señales que indiquen la dirección de los recorridos a la salida, de tal forma que sean visibles desde cualquier punto de la nave donde no se vean las salidas directamente.

6.3.5 INDICADORES

Todos los medios de protección contra incendios de empleo manual estarán indicados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Todas las señales serán luminosas y estarán alimentadas de forma independiente de forma que si se cortase el suministro eléctrico se garantice su iluminación.

7. MEMORIA CONSTRUCTIVA

7.1 MATERIALES UTILIZADOS

Los materiales que se han empleado para el cálculo y diseño de la estructura desarrollada en este proyecto con sus principales características son los siguientes:

Acero laminado para los perfiles de los que se compone la estructura: **S 275 JR**

- Límite elástico → $\sigma_e = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad → $E = 2,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de transversal → $G = 8,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$
- Coeficiente de dilatación térmica → $\alpha = -0,000012 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Acero armado para zapatas y vigas de atado: **B-500-S**

- Límite elástico → $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
- Carga unitaria de rotura → $f_s = 550 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de minoración → $f_s = 1,15$
- Nivel de control → Normal

Hormigón para la cimentación: **HA-25/P/20/Ha**

- Resistencia características → $f_{eb} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de minoración → $\gamma_c = 1,5$
- Nivel de control → Normal

7.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

La nave va estar colocada en un polígono industrial, por lo tanto se trata de una parcela **ya urbanizada, es decir, que la parcela ya está limpia de vegetación y con el terreno nivelado correctamente.**

Será necesario realizar los pozos y las zanjas sobre los que van apoyados las zapatas y vigas de atado que forman la cimentación y la base sobre la que irá colocada la estructura. La posición concreta de cada zanja y cada zapata junto con las dimensiones de las mismas se encuentra en los planos. Estas funciones se llevarán a cabo mediante maquinaria mecánica.

7.3 CIMENTACIÓN

La cimentación está compuesta por zapatas, vigas de atado y pernos de anclaje, estos elementos actuando en conjunto consiguen transmitir los esfuerzos de la estructura al terreno. El diseño de la misma ha sido desarrollado de acuerdo al CTE y EHE.

Al encontrarse en un terreno donde la categoría del suelo se considera "normal" se tomará una tensión admisible de 200 kN/m^2 . La cimentación se construirá mediante la colocación de zapatas aisladas. Las uniones de las zapatas al pilar se realizará mediante placas anclaje, y esta placa se colocará con una serie de pernos a la zapata. Las zapatas aisladas se unirán entre si mediante vigas de atado.

7.3.1 ZAPATAS

Se utilizarán zapatas aisladas rectangulares excéntricas con doble arranque de malla metálica, y con un solo arranque de pilar centrado.

Con el fin de asegurar un buen asentamiento en el terreno, se va a disponer de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor sobre los pozos excavados.

El hormigón que se utiliza en las zapatas es HA-25 y para las barras de acero del mallado es de tipo B 500 S.

7.3.2 VIGAS DE ATADO

La unión de las zapatas se realiza mediante vigas de atado consiguiendo con ello dar una mayor rigidez a la cimentación que a su vez se ve reflejado en la estructura.

La colocación de las mismas se hará de tal forma su parte superior quede alineada con la parte superior de las zapatas.

Al igual que las zapatas, se colocará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

El hormigón con el que se construyen las vigas de atado es HA-25 y armadas de acero de tipo 500S.

7.3.2 PERNOS DE ANCLAJE

Los pernos de anclaje son los encargados de unir las placas de anclaje a las zapatas, fijando toda la estructura a la cimentación y transmitiendo las fuerzas generadas por las acciones.

Los pernos están fabricados con barras de acero de tipo B 500 S.

Las dimensiones de los pernos dependen principalmente de las cargas y fuerzas que se van a transmitir.

7.4 SOLERAS

Las soleras son las superficies transitables del proyecto, tanto para peatones como para vehículos.

La solera se coloca sobre el terreno natural que previamente se ha nivelado y compactado.

La solera es de tipo semipesada con una resistencia de 5 T/m^2 para sobrecargas estáticas o vehículos de 1,5 T por eje o carretillas automotoras, compuesta de los siguientes materiales:

- Una capa de (grava+arena) todo uno con un espesor de 15cm y compactado al 95% según ensayo proctor.
- Una capa impermeabilizante de aislante de polietileno.
- Capa de hormigón HA-25 de 15 cm.
- Mallazo anti-retracción de 200x200x8 colocado en la cara superior del hormigón con un recubrimiento de 3 cm.

La solera llevará un tratamiento superficial con polvo de cuarzo uniformemente extendido y pulido mecánicamente.

Una vez han pasado uno o dos días tras el hormigonado se realizarán juntas de dilatación. Los cortes se realizarán con una sierra mecánica. La operación de corte de juntas se realizará en cuadrícula con una superficie máxima de 25 m^2 , ajustándose a la modulación de pilares.

7.5 ESTRUCTURA

Para la realización de la estructura se ha optado por una **solución en acero de pórtico rígido a dos aguas con pilares laterales**. La cubierta y los pilares laterales contienen vigas de atado que están unidas a ellas en su eje longitudinal mediante cordones de soldadura. El pórtico contiene un dintel en cada agua.

La nave industrial estará formada por varias zonas pero se diferenciarán **tres principalmente, la zona de oficinas, la zona de producción y la zona de almacenaje**, todas ellas situadas en la planta baja de la misma. En esta nave se encontrara en la zona de oficinas un piso que estará vacío pero ha sido diseñado para una posible ampliación.

La nave está diseñada con 6 vanos, distanciados entre si de una forma no simétrica, comenzando desde la fachada el **primer vano será de 5,34 m seguido por 4 vanos de 8,43 y por último un vano de 9,14 m**.

Como las **dimensiones totales** de la nave tienen que ser de **49x22x10 m** la estructura que se va diseñar tendrá una **anchura de pilar a pilar algo menor de 22 m, una largura menor de 49 m y altura menor de 10 m**. Las diferencias de medidas entre la estructura y la nave industrial completa se deben a la colocación de los paneles, paredes, etc.

7.5.1 PÓRTICOS

El pórtico rígido seleccionado es a dos aguas compuesto por pilares laterales y por un dintel a cada agua. Al tratarse de una nave con 6 vanos la estructura estará compuesta por 7 pórticos.

Los perfiles elegidos para los pórticos pertenecen a la serie de IPE 600 en los dinteles y en los 4 pilares exteriores de la estructura, y a la serie HE 550B para los pilares centrales de los laterales de la estructura. Todos los perfiles son de acero S-275.

Los pórticos están bi-empotrados, el pilar se colocara sobre una placa de anclaje que ira empotrado a una zapata mediante unos pernos. La consecuencia de que los pórticos estén bi-empotrados es que aparecen momentos en los apoyos.

El montaje de los pórticos se realizara en la obra para favorecer el transporte, dado que únicamente habrá que trasladar barras de acero de diferentes tipos de perfiles, que se podrá trasladar en un tráiler.

7.5.2 VIGAS DE ATADO

Las vigas de atado dan una mayor rigidez a la estructura arriostrando los pórticos. Los perfiles seleccionados son los de la serie HE 240B.

Las vigas de atado van colocadas entre pórticos por lo que su tamaño variara en función del vano en el que se encuentre la viga de atado. Estarán unidas mediante una unión articulada a los dinteles y pilares, exceptuando las vigas de atado de cabeza de pilar que estarán unidas mediante empotramiento.

7.5.3 CORREAS DE CUBIERTA y LATERALES

La **función de las correas de cubierta es la sujeción de los paneles sándwich** que se sitúan tanto en la cubierta de la nave como en las fachadas. Las de cubierta se colocan longitudinalmente apoyadas en los dinteles. Las de las fachadas se colocarán de la misma manera pero apoyadas en el pilar de cada pórtico. Los perfiles seleccionados pertenecen a la serie IPE 220.

7.5.4 ARRIOSTRAMIENTOS

La nave soporta de una manera óptima el viento cuando este sopla de una manera transversal, pero en cambio cuando sopla longitudinalmente los pilares no son capaces de resistir y absorber los esfuerzos que se producen.

Para absorber los esfuerzos producidos por el viento cuando sopla transversalmente se colocarán arriostramientos en el segundo y el último vano. Estará arriostrado tanto en cubierta como en el lateral mediante cruces de San Andrés, dado que es el método más simple y garantiza un buen comportamiento ante dichos esfuerzos.

Estos arriostramientos se colocan sobre las vigas de atado. La serie seleccionada para dichos perfiles son perfiles en L 100x65x7.

7.5.5 PISO DE OFICINAS

El piso de oficinas se encuentra lógicamente en la zona de oficinas, se trata de una estructura situada a una cota de 3 m. **Esta estructura está realizada por si la nave necesitará una ampliación** de la zona de oficinas.

Está formada por 4 vigas longitudinales que se unen a los pilares de los pórticos pertenecientes al primer vano, y 6 vigas transversales que se unen a cuatro pilares adicionales añadidos para sujetar esta estructura y dar mayor estabilidad a la estructura total. Estas vigas pertenecen a la serie IPE 550.

7.6 CUBIERTA

La cubierta seleccionada para la estructura es de panel sándwich. Se ha seleccionado este tipo de cubierta debido a la facilidad de su montaje.

Se trata de una cubierta inclinada de **paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca.**

Está cubierta garantiza un buen aislamiento frente a los agentes meteorológicos, y también su facilidad de transporte es un punto a favor dado que se pueden transportar en cualquier camión estándar. Estos paneles irán atornillados a las correas de cubierta

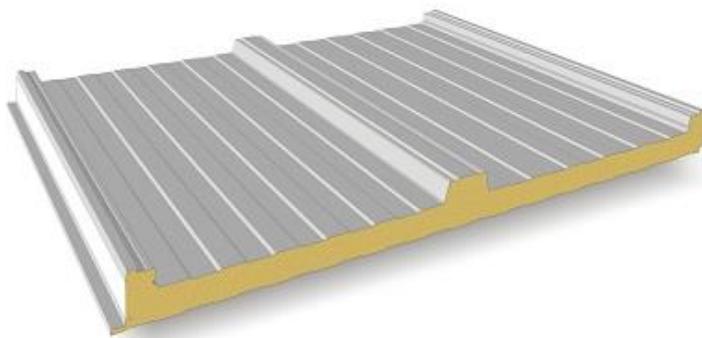


Ilustración 34: Panel sándwich cubierta. Fuente: CYPE Generador de precios

7.7 CERRAMIENTOS

En cuanto a los cerramientos de la nave, va a ser el mismo tanto en los alzados laterales como en el frontal y el trasero. Este cerramiento va estar compuesto por un muro de hormigón prefabricado hasta una altura de 3 m y el resto será de panel sándwich.

El muro de hormigón estará formado por paneles prefabricados lisos de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura pudiendo elegir la longitud que se quiera hasta 14m. Por comodidad de transporte se ha elegido una longitud de 5 m.

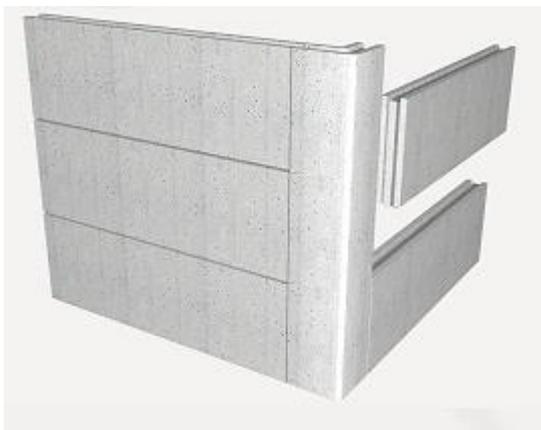


Ilustración 35: Paneles hormigón prefabricado. Fuente: CYPE generador de precios

En cuanto al cerramiento de panel sándwich , se han seleccionado unos paneles aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, compuesto por una doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm. En su alma posee aislante poliuretano con una densidad media de 40 kg/m², montado en posición vertical y con un sistema de fijación oculto. El panel se enganchara a las correas laterales.



Ilustración 36: Panel sándwich. Fuente: CYPE generador de precios

7.8 FORJADO

Se va disponer de un único forjado en la estructura que va ser el suelo del primer piso de la zona de oficinas.

El forjado seleccionado es un forjado de **losa mixta con chapa colaborante**. Losa mixta de 10 cm de canto, con una chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura y 172 mm de intereje. Contiene 10 conectores soldados de acero galvanizado y hormigón armado HA/B/20/IIa. Este forjado estará colocado en los IPE 550 anteriormente mencionados.



Ilustración 37: Forjado. Fuente: CYPE generador de precios

7.9 PINTURAS Y FALSOS TECHOS

La pintura se aplicará en las paredes de la zona de oficinas, la zona de producción y almacenaje tendrá el color de los paneles sándwich y del muro de hormigón. El color de la pintura de cada zona se decidirá en obra. **La estructura metálica se recubrirá con una pintura intumescente resistente al fuego (R-15).**

Los techos de la zona de oficinas se bajarán con falsos techos formados por placas desmontables de 60x60 cm.

7.10 ALBIÑELERÍA INTERIOR

Toda la zona de oficinas estará construida de paredes de 10cm de pladur, y las zonas que dan a la calle, tendrán aislante de 6 cm y pladur de 4 cm.

La zona de almacenaje tendrá **10 cm de aislante** en todas las paredes, y además **las 2 paredes que es necesaria su construcción serán de ladrillo de 10cm.**

Los **tabiques** de los aseos serán de **10 cm de ladrillo**, y unos **separadores de los retretes de 5 cm.**

Los **tabiques** de los vestuarios serán de **10 cm**, con unos **separadores de las duchas de 5 cm.** Un **aislamiento de 6 cm y 4 cm de pladur.**

Los suelos de la zona de oficinas, de vestuarios y aseos **serán de gres porcelánico.**

7.11 CARPINTERÍA

7.11.1 PUERTAS

En la fachada principal habrá **una cristalera de 8 m de alto y 4,40 m de ancho con una geometría de semicilindro** que sobresale de la fachada. En esta cristalera ira colocada la puerta de entrada a la nave que será de cristal.

También se podrá acceder a la nave de los vestuarios, donde irán colocadas dos puertas en el alzado lateral izquierdo. Estas puertas serán de planchas de acero galvanizado de 210x100 cm.

También se dispondrá de dos puertas seccionales automáticas industriales, de paneles sándwich aislantes, de acero. Estas puertas serán de 5x5 m e irán colocadas en los muelles de carga y descarga de los camiones.

Se dispondrá de otras dos puertas de apertura automática para el acceso de los carretilleros al almacén interior de patatas.

El resto de las puertas de la zona de oficinas serán de madera de 0,9x2 m.

7.11.2 VENTANAS

Para favorecer un buen aislamiento las ventanas de la nave serán de **doble acristalamiento con una cámara de aire en el interior.** Su apertura será hacia el interior y los marcos serán de aluminio.

7.11.3 ESCALERAS Y ASCENSOR

Las escaleras estarán colocadas en la zona de oficinas, nada más entrar a la recepción se encontrarán a mano derecha. Tendrá dos tramos, uno a mitad de altura de la planta a la que va a dar acceso y el otro hasta la unión con la primera planta.

En cuanto a lo que se refiere al ascensor, como el piso de arriba está inutilizado se colocará ascensor, por si se lleva a cabo la decisión de utilizar la primera planta para que no sea necesaria una obra específica para la colocación del mismo. **Se encuentra en la sala de recepción a mano izquierda, para que este accesible de cara al cliente.**



Ilustración 38: Ascensor. Fuente: CYPE generador de precios

8. MEMORIA CÁLCULOS

El cálculo y diseño de la estructura desarrollada en este proyecto se ha llevado a cabo mediante el programa CYPE 2017. En concreto se va a utilizar los siguientes modos:

- Generador de Pórticos
- Nuevo Metal 3D

CYPE es un programa diseñado para el cálculo, diseño y dimensionado de estructuras, tanto para hormigón armado como para estructuras metálicas para edificación y obra civil. Se trata de un programa que está dividido en una serie de módulos donde puedes desarrollar lo anteriormente mencionado hasta el presupuesto y pliego de condiciones.

El conjunto de normativas principal que regula la construcción de edificios en España es el Código Técnico de la Edificación (CTE). En el se establecen los requisitos básicos que deben ser cumplidos por las construcciones a realizar. Sus requisitos intervienen en las fases de proyecto, construcción, mantenimiento y conservación. El diseño a desarrollar cumplirá todas las exigencias que aparecen en el CTE.

8.1. ACCIONES CONSIDERADAS

Para llevar a cabo un correcto cálculo, **la estructura tendrá que soportar las acciones a las que está expuesta**. Habrá que cargarlas de acuerdo a la normativa vigente.

El programa que se utiliza (CYPE 2017) se basa en la aplicación del CTE DB-SE AE.

La norma en la que se basa el programa habla de las siguientes acciones:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones sísmicas

Para el presente diseño, las cargas para las que va ser diseñada la nave son la que vienen explicadas a continuación.

8.1.1 ACCIONES PERMANENTES

- **PESOS PROPIOS**

Aquellas acciones que se forman debido al peso de los elementos constructivos. Dichas acciones se introducen en el programa, como se explica en el *punto 3* de manera detallada. Estas **cargas** son las siguientes:

- **Peso del panel sandwich** del cerramiento de la cubierta 0,10 kN/m²
- **Peso de las correas de cubierta** 0,14 kN/m²
- **Peso de los elementos constructivos introducidos**, lo aporta el programa CYPE 2017

A continuación se muestra la imagen de los **pesos propios** de la nave:

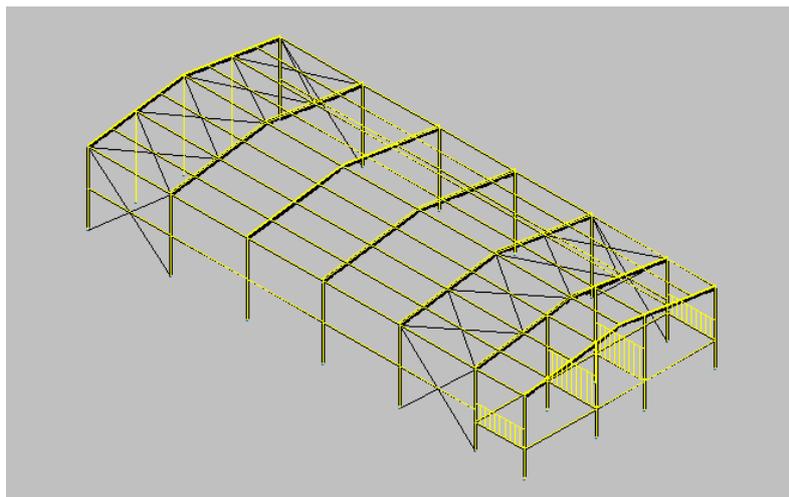


Ilustración 39: Peso propio. Fuente: CYPE 2017

Al tratarse de una nave no simétrica, el primer vano, los 4 centrales y el último de la estructura tienen diferentes medidas. Por lo que aparecerán diferentes cargas peso propio en los dinteles debido a que su distribución es por unidad de longitud (kN/m).

En la estructura se observa lo siguiente:

Todas las barras están sometidas a una carga que se debe, como ya se ha comentado anteriormente, al peso propio del perfil seleccionado. Y luego en la cubierta aparecen en cada **dintel una carga que es debida al peso de las correas cubierta** y del panel sándwich del cerramiento de cubierta.

En la *ilustración 1* los valores de estas cargas no se aprecian por lo que a continuación se adjuntan un par de tablas con estos valores.

PERFIL	PESO PROPIO (kN/m)
IPE 550	1,032
IPE 600	1,201
HE 500 B	1,957
HE 240 B	0,816
HE 260 B	0,912
HE 300 B	1,148

Tabla 13: Valor carga peso propio elementos constructivos. Fuente: CYPE 2017

DINTEL ¹	CARGA PESO PROPIO (kN/m)
1	0,637
2	1,643
3	2,012
4	2,012
5	2,012
6	2,097
7	1,091

Tabla 14: Carga peso propio debido a las correas cubierta y panel sándwich de cerramiento. Fuente: CYPE 2017.

La **carga peso propio** sobre los dinteles se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Carga PP} \left(\frac{kN}{m} \right) = PP \left(\frac{kN}{m^2} \right) \times (\text{ancho de la banda de cubierta que soporta cada dintel})$$

Ecuación 1: Calculo peso propio

$$\text{Dintel 1: Carga PP} = 0,24 \times \left(\frac{5,34}{2} \right) = 0,640 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 2: Carga PP} = 0,24 \times \left(\frac{5,34}{2} + \frac{8,43}{2} \right) = 1,652 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 3,4,5: Carga PP} = 0,24 \times (8,43) = 2,023 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 6: Carga PP} = 0,24 \times \left(\frac{9,14}{2} + \frac{8,43}{2} \right) = 2,108 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 7: Carga PP} = 0,24 \times \left(\frac{9,14}{2} \right) = 1,096 \frac{kN}{m}$$

Se ve como aproximadamente **todos los valores son iguales** a los que ha generado el programa automáticamente, así se demuestra la veracidad de estos valores.

ZONA DE OFICINAS

En la **zona de oficinas** de la estructura aparecen las siguientes cargas:

- **Peso de la chapa colaborante** 4,50 kN/m² + (2 (kN/m²) uso)
- **Peso de los elementos constructivos** introducidos, lo aporta el programa CYPE 2017

¹ El dintel 1 es el del alzado de la fachada, y el del alzado posterior. Ese ha sido el criterio elegido para numerarlos.

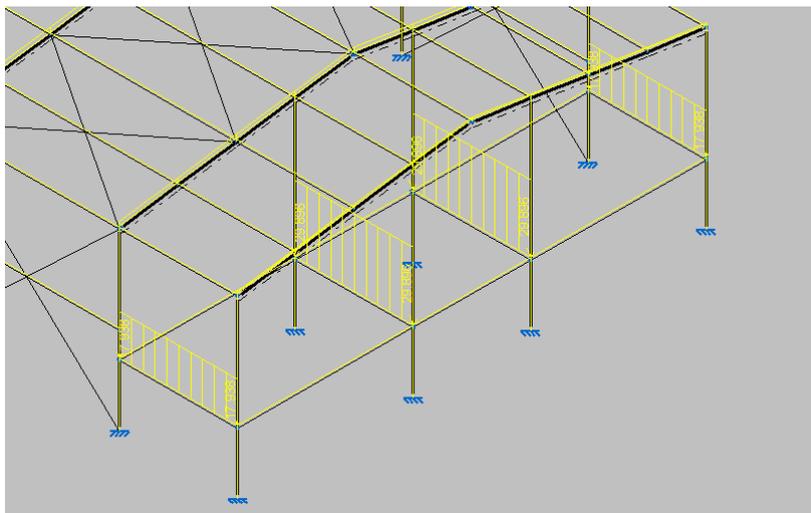


Ilustración 40: Cargas peso propio. Fuente: CYPE 2017

En la *ilustración 2* se puede observar cómo afecta el peso de la chapa colaborante a las vigas de los pisos de oficinas, los valores de las vigas que son los que aparecen en amarillo:

VIGAS	CARGA PESO PROPIO (kN/m)
Exteriores	17,983
Intermedias	29,986

Tabla 15: Cargas peso propio debida a la chapa colaborante. Fuente: CYPE 2017

De estos valores llama la atención sus **valores tan altos** en comparación con el resto de la nave, pero esto **se debe al peso de chapa colaborante** y su uso.

De acuerdo con la *ecuación 1* se calcula la carga sobre las vigas tanto exteriores como interiores:

$$\text{Vigas exteriores: Carga PP} = 4,50x \left(\frac{7,95}{2} \right) = 17,888 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Vigas intermedias: Carga PP} = 4,50x \left(\frac{7,95}{2} + \frac{5,3}{2} \right) = 29,813 \frac{kN}{m}$$

Se ve como aproximadamente **todos los valores son iguales** a los que ha generado el programa automáticamente, así se demuestra la veracidad de estos valores.

8.1.2 ACCIONES VARIABLES

- SOBRECARGA DE USO

Para la estructura **hay que garantizar el acceso a las cubiertas de forma ocasional** para el mantenimiento o posibles reparaciones.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ / ⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Como se tiene una cubierta accesible únicamente para conservación, con una **inclinación inferior a 20°**, ligera y sobre correas. Esto indica que la sobrecarga de uso se encuentra en la categoría G1 con un valor de 0,4 kN/m².

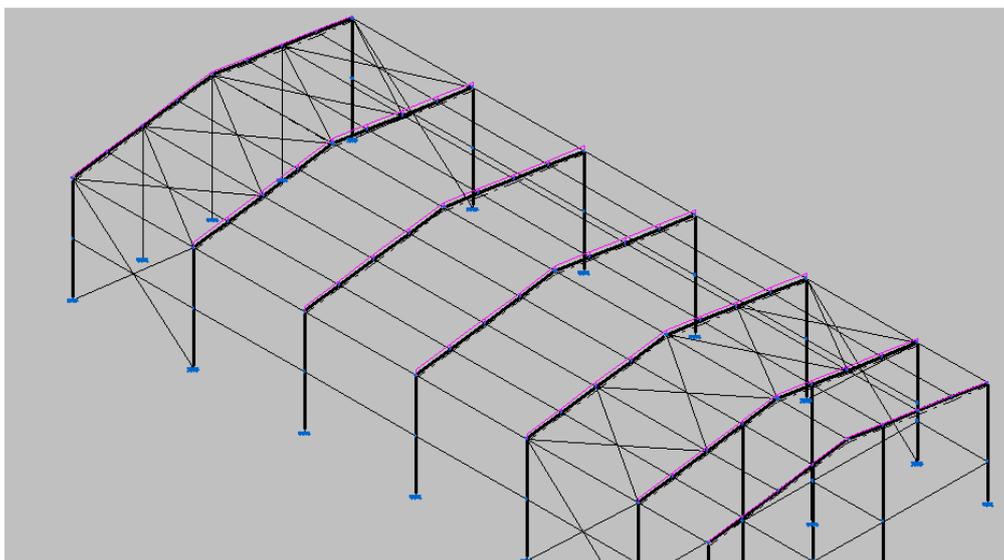


Ilustración 41: Sobrecarga de uso cubierta. Fuente: CYPE 2017

En morado aparece, en la *ilustración 3*, la **carga de sobrecarga de uso**. Como sus valores no son apreciables se pueden observar en la siguiente tabla:

DINTEL ²	CARGA PESO PROPIO (kN/m)
1	1,048
2	2,702
3	3,308
4	3,308
5	3,308
6	3,447
7	1,793

Tabla 16: Valores sobrecarga de uso de la cubierta. Fuente: CYPE 2017

De acuerdo con la ecuación 1 se calculan los siguientes valores:

$$\text{Dintel 1: Carga USO} = 0,4x \left(\frac{5,34}{2} \right) = 1,068 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 2: Carga USO} = 0,4x \left(\frac{5,34}{2} + \frac{8,43}{2} \right) = 2,736 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 3,4,5: Carga USO} = 0,4x(8,43) = 3,372 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 6: Carga USO} = 0,4x \left(\frac{9,14}{2} + \frac{8,43}{2} \right) = 3,514 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Dintel 7: Carga USO} = 0,4x \left(\frac{9,14}{2} \right) = 1,828 \frac{kN}{m}$$

Se ve como aproximadamente todos **los valores son iguales** a los que ha generado el programa automáticamente, así se demuestra la veracidad de estos valores.

ZONA DE OFICINAS

En cuanto a la sobrecarga de **uso** de las oficinas, se tendrá en cuenta que es una **zona administrativa**.

La **zona de oficinas** al tratarse de **una zona administrativa la sobrecarga de uso**, se encuentra en la categoría B, de acuerdo con el CTE DB SE-AE el punto 3.1.1 tabla 3.1, con un valor de 2 kN/m².

² El dintel 1 es el del alzado de la fachada, y el del alzado posterior. Ese ha sido el criterio elegido para numerarlos.

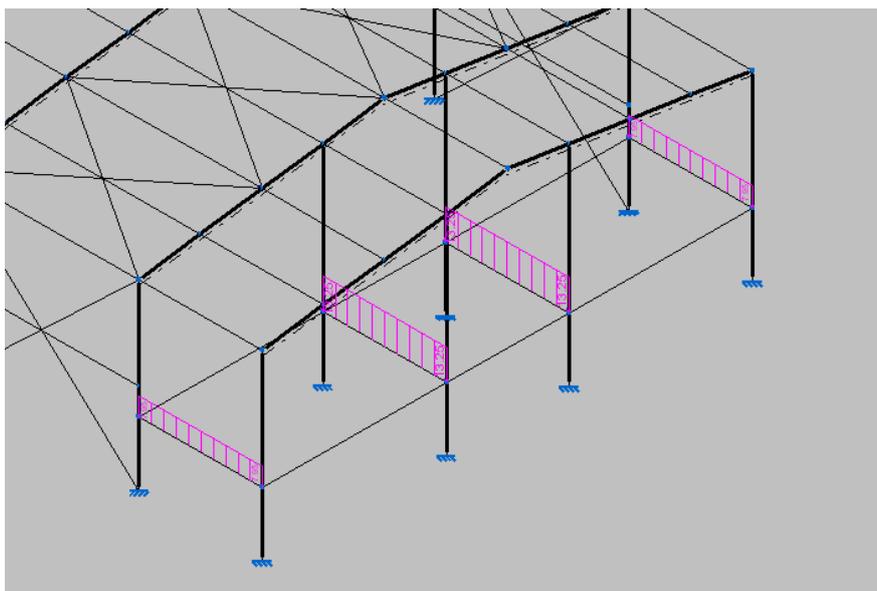


Ilustración 42: Sobrecarga de uso zona de oficinas. Fuente: CYPE 2017

Los valores genera el programa que se observan en la *ilustración 4* son los siguientes:

VIGAS	CARGA PESO PROPIO (kN/m)
Exteriores	7,950
Intermedias	13,250

Tabla 17: Sobrecarga de uso de la zona de oficinas. Fuente: CYPE 2017

$$\text{Vigas exteriores: Carga USO} = 2x \left(\frac{7,95}{2} \right) = 7,950 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Vigas intermedias: Carga USO} = 2x \left(\frac{7,95}{2} + \frac{5,3}{2} \right) = 13,250 \frac{kN}{m}$$

Se ve como aproximadamente todos los valores son iguales a los que ha generado el programa automáticamente, así se demuestra la veracidad de estos valores.

- **SOBRECARGA DE NIEVE**

Para llevar a cabo el cálculo de esta carga de acumulación de nieve, hay que **seguir el epígrafe 3.5 del CTE SE-EA**. Donde se indica que el valor de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal q_n puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo μ el coeficiente de cubierta y s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Siguiendo el subepígrafe 3.5.3 del CTE SE-EA al tener una cubierta con una inclinación menor o igual a 30° el coeficiente $\mu=1$.

Para saber el valor de s_k al no tratarse de una capital de capital de provincia, se ira a la tabla del anejo E.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Al estar en una zona con una altitud de 540m y situada en la zona 1 la $s_k=0,78 \text{ kN/m}^2$.

Ahora se calcula la carga sobre los dinteles de la estructura, al tener una cubierta con una inclinación del 10%, habrá que multiplicar la carga por el cos del ángulo del faldón que es $5,71^\circ$.

$$\text{Dintel 1: Carga de nieve} = 0,78 \times \cos(5,71) \times \left(\frac{5,34}{2}\right) = 2,072 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Dintel 2: Carga de nieve} = 0,78 \times \cos(5,71) \times \left(\frac{5,34}{2} + \frac{8,43}{2}\right) = 5,343 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Dintel 3,4,5: Carga de nieve} = 0,78 \times \cos(5,71) \times (8,43) = 6,542 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Dintel 6: Carga de nieve} = 0,78 \times \cos(5,71) \times \left(\frac{9,14}{2} + \frac{8,43}{2}\right) = 6,818 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Dintel 7: Carga de nieve} = 0,78 \times \cos(5,71) \times \left(\frac{9,14}{2}\right) = 3,546 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Ahora se realiza la comparación con los datos que CYPE ha generado.

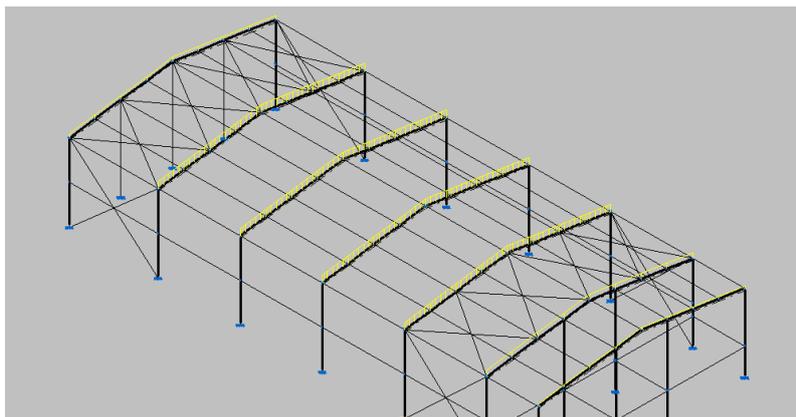


Ilustración 43: Valores carga de nieve. Fuente: CYPE 2017

Los valores de la *ilustración 5* son los siguientes:

DINTEL	CARGA PESO PROPIO (kN/m)
1	2,060
2	5,311
3	6,503
4	6,503
5	6,503
6	6,776
7	3,525

Tabla 18: Valores carga de nieve. Fuente: CYPE 2017

Se comprueba que efectivamente estos valores son aproximadamente el mismo con un pequeño error, que puede ser debido a decimales o a la exactitud del cálculo de la cubierta.

Además de estas cargas de nieve **hay que considerar las distribuciones asimétricas** de la nieve por el posible transporte la misma a causa del viento. Con esto aparecen dos nuevas hipótesis, más nieve en el lado derecho o más nieve en el lado izquierdo. Estas cargas no son combinables entre sí, es decir, si aparece una de ellas no aparece ninguna de las otras dos. Esto lo refleja el programa de la siguiente manera:

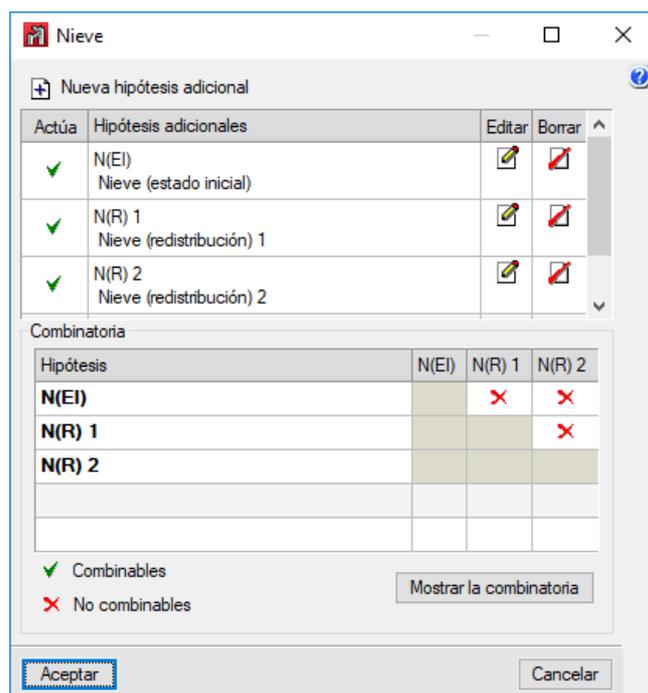


Ilustración 44: Cargas no combinables. Fuente: CYPE 2017

Estas dos nuevas hipótesis, según el subepígrafe 3.5.3 punto 4 del CTE DB SE-AE, para cargarlas hay que reducir a la mitad el coeficiente de forma en las partes en las que la acción viento está actuando.

Llevando a cabo lo expuesto se procede a ver las cargas que nos da el programa, realizadas con lo anteriormente expuesto.

CARGA DE NIEVE ASIMÉTRICA DE NIEVE CON ALIVIO EN EL LADO IZQUIERDO

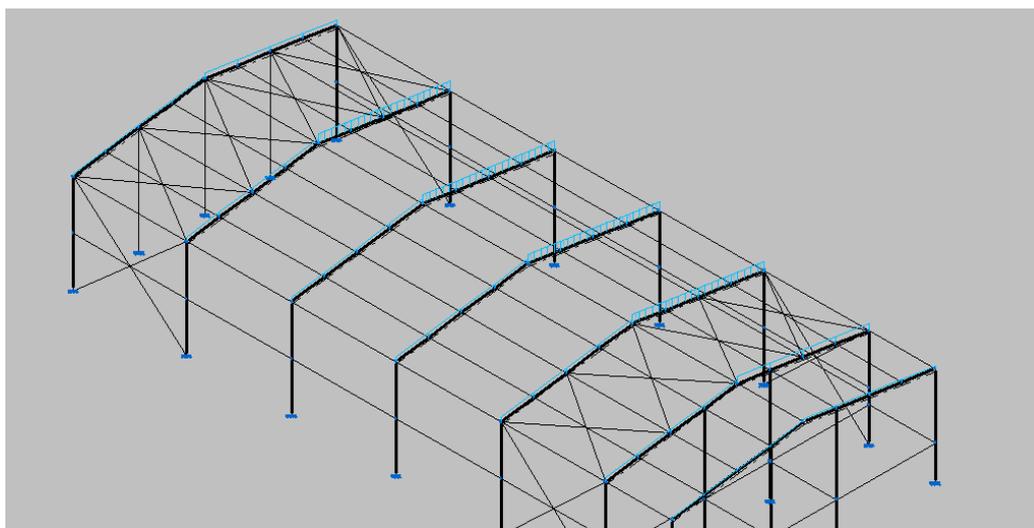


Ilustración 45: Carga nieve alivio izquierda. Fuente: CYPE 2017

Como los valores no son apreciables en la *ilustración 7* se adjuntan en la siguiente tabla dichos valores:

DINTEL	CARGA NIEVE DERECHA (kN/m)	CARGA NIEVE IZQUIERDA (kN/m)
1	2,060	1,030
2	5,311	2,655
3	6,503	3,251
4	6,503	3,251
5	6,503	3,251
6	6,776	3,388
7	3,525	1,763

Tabla 19: Carga de nieve asimétrica de nieve con alivio en el lado izquierdo. Fuente: CYPE 2017

CARGA DE NIEVE ASIMÉTRICA DE NIEVE CON ALIVIO EN EL LADO IZQUIERDO

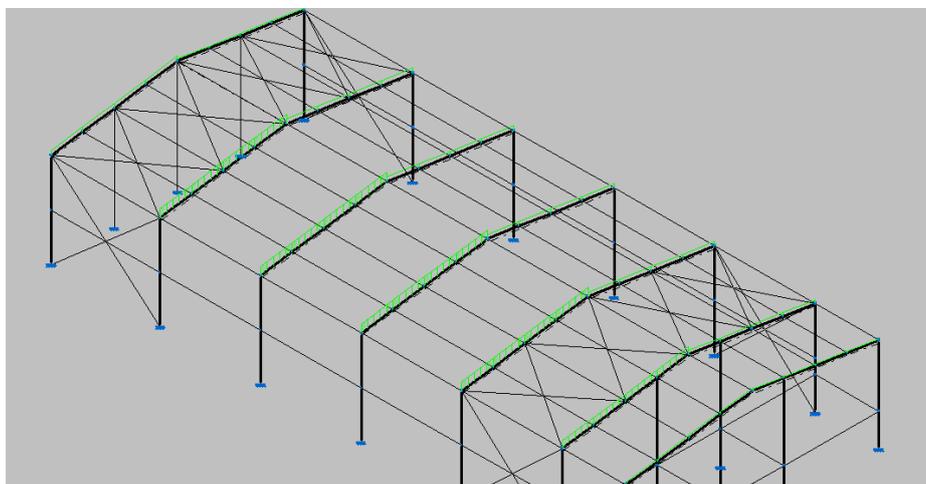


Ilustración 46: Carga nieve alivio derecha. Fuente: CYPE 2017

Como los valores no son apreciables en la *ilustración 8* se adjuntan en la siguiente tabla dichos valores:

DINTEL	CARGA NIEVE DERECHA (kN/m)	CARGA NIEVE IZQUIERDA (kN/m)
1	1,030	2,060
2	2,655	5,311
3	3,251	6,503
4	3,251	6,503
5	3,251	6,503
6	3,388	6,776
7	1,763	3,525

Tabla 20: Carga de nieve asimétrica de nieve con alivio en el lado izquierdo. Fuente: CYPE 2017

- **SOBRECARGA DE VIENTO**

La sobrecarga de viento **se introduce automáticamente con el generador de pórticos** (se puede ver en detalle en el apartado 3.1.1). En este apartado se va explicar de una forma sencilla y simplificada cómo hay que calcular dicha carga de acuerdo con el CTE DBSE-AE.

Lo primero que se indica en el código sobre esta carga es lo siguiente:

3.3.2 Acción del viento

- 1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

siendo:

- q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse $0,5 \text{ kN/m}^2$. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

El siguiente paso a realizar es calcular el coeficiente de exposición c_e y el coeficiente eólico o de presión c_p .

- **Coeficiente de exposición**

Este coeficiente hay que consultarlo en la siguiente tabla:

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

Como se puede observar en la tabla, **este coeficiente depende de la altura del punto considerado**. Como no se especifica nada, para los pilares se tomará la altura como la mitad de su valor en $z \geq 4 \text{ m}$, y para la cubierta se tomara el valor del punto más alto que es de 9,6 m.

Por lo tanto como se encuentra “en un grado de aspereza IV”:

$$C_{e \text{ pilares}} = 1,32$$

$$C_{e \text{ cubierta}} = 1,72$$

- **Coeficiente de presión**

Para este coeficiente se tendrá que tener en cuenta que el viento podrá soplar dándole en cualquiera de las cuatro caras de su estructura.

Este coeficiente se encuentra en el DBSE-AE Anejo D.3. Siguiendo este anejo se sacan los coeficientes de presión.

8.1.3 ACCIONES SÍSMICAS

Según el DBSE-AE estas acciones están reguladas por la NSCE (Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación).

Esta acción se mete de manera automática con el generador de pórticos.

8.2 CÁLCULOS NAVE

8.2.1 GENERADOR DE PÓRTICOS

Para comenzar la realización de la nave en el programa CYPE 2017, una vez abierto el programa lo primero que se hace es la selección de la herramienta generador de pórticos, y se selecciona si es un pórtico de un agua o de dos aguas. La estructura de este proyecto es a dos aguas. A continuación aparece lo siguiente:

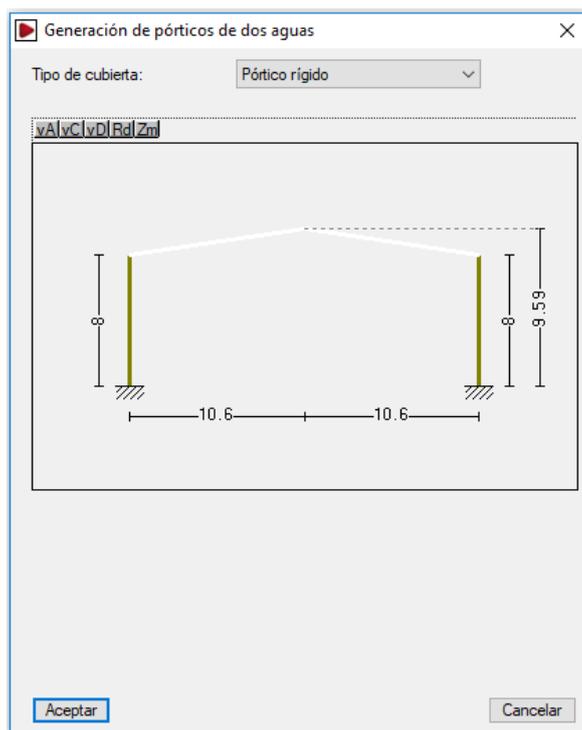


Ilustración 47: Generador de pórticos. Fuente: CYPE 2017

En esta ventana se rellenan las distancias del pórtico y el tipo de pórtico que se quiere en este caso será un pórtico rígido con las distancias que se ven en la *ilustración 47*.

Con el pórtico ya definido se accede a la siguiente pestaña de datos generales:

Datos generales

Número de vanos: 6

Separación entre pórticos: 8.03 m

Con cerramiento en cubierta
Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²
 Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales
Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

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

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

Combinaciones de cargas para cálculo de correas

Estados límite
E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A
E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos
Acciones características

Categorías de uso
Acero laminado: CTE DB SE-A
Acero conformado: CTE DB SE-A
G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Aceptar Cancelar

Ilustración 48: Datos Generales. Fuente: CYPE 2017

Lo primero se coloca el nº de vanos del que se compone la estructura, en ese caso 6, y la separación de los mismos, que para la exportación se ha puesto una distancia de 8.03m, pero posteriormente se modificarán dos distancias para la adecuación de las oficinas en la estructura.

Para la casilla de cerramiento de cubierta, al tratarse de paneles sándwich el peso del cerramiento es de 10 kg/m².

Se activa también la sobrecarga del cerramiento para tener en cuenta una posible sollicitación adicional en la cubierta. Para ver el valor de esta carga se consulta el CTE DB SE-AE el punto 3.1.1 tabla 3.1:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Como se tiene una cubierta accesible únicamente para conservación, con una inclinación inferior a 20°, ligera y sobre correas el valor que se pone en la casilla es de 40 kg/m². Debido a esto se selecciona en categorías de uso “G1 Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables”.

La nave es cerrada por lo que se activa también la casilla con cerramiento en laterales con un valor de 10 kg/m² debido al simple hecho de que están colgadas de la estructura.

Ahora se procede a realizar la sobrecarga de viento y de nieve.

- **SOBRECARGA DE VIENTO**

Al activar la casilla de sobrecarga de viento se accede a la siguiente pantalla:

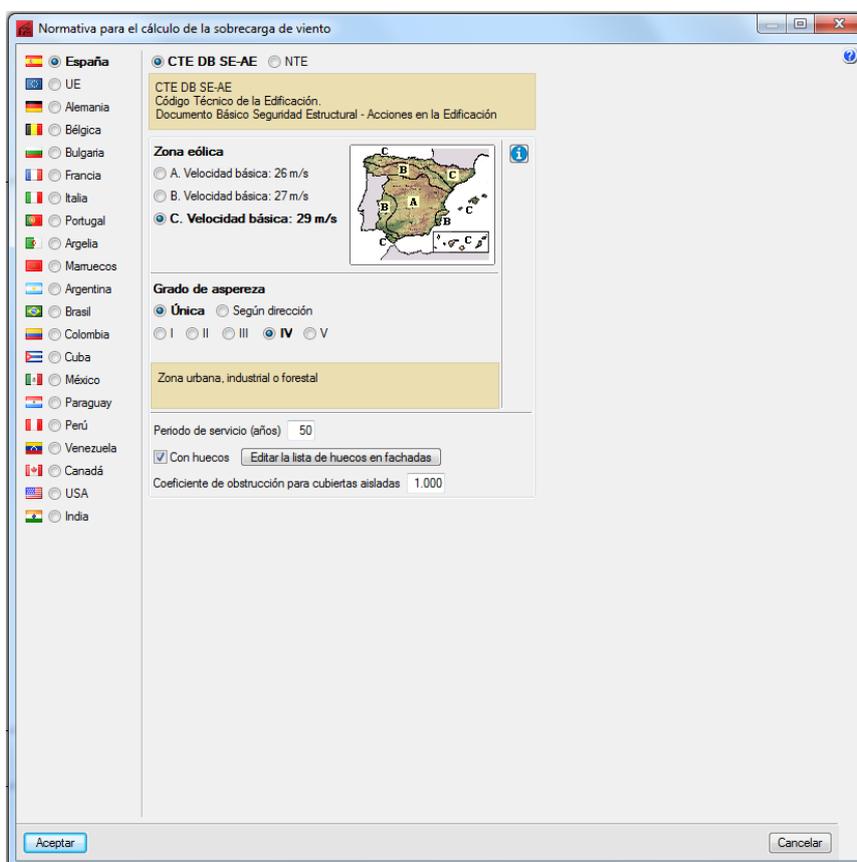


Ilustración 49: Sobrecarga de viento. Fuente: CYPE 2017

Lo primero se elige la normativa que va a tener que cumplir la estructura de acuerdo con la zona en la que se encuentre. Al encontrarse en España se selecciona “CTE DB SE-AE”.

Para la selección de la zona eólica se observa el mapa que aparece con las diferentes zonas y se selecciona la zona en la que se encuentra la nave que es la zona C “Velocidad básica de 29 m/s”.

En cuanto al grado de aspereza se selecciona la casilla de “única”, y al estar situada en un polígono se selecciona “IV Zona urbana, industrial o forestal”.

Se ha puesto un período de servicio de la nave de 50 años.

Como la nave va a tener una serie de huecos en las fachadas, se selecciona la casilla de huecos de donde emerge la siguiente pantalla:



Ilustración 50: Huecos. Fuente: CYPE 2017

Estas coordenadas se han rellenado respecto a la siguiente referencia:

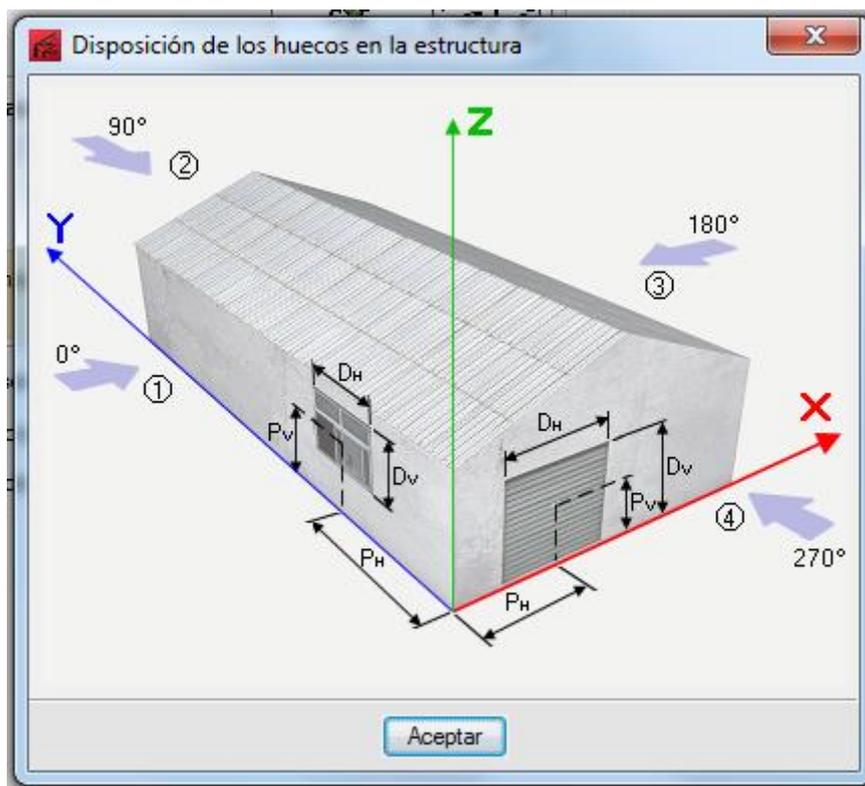


Ilustración 51: Referencia. Fuente: CYPE 2017.

- **SOBRECARGA DE NIEVE**

Al activar la casilla de sobrecarga de nieve se activa la siguiente pantalla:

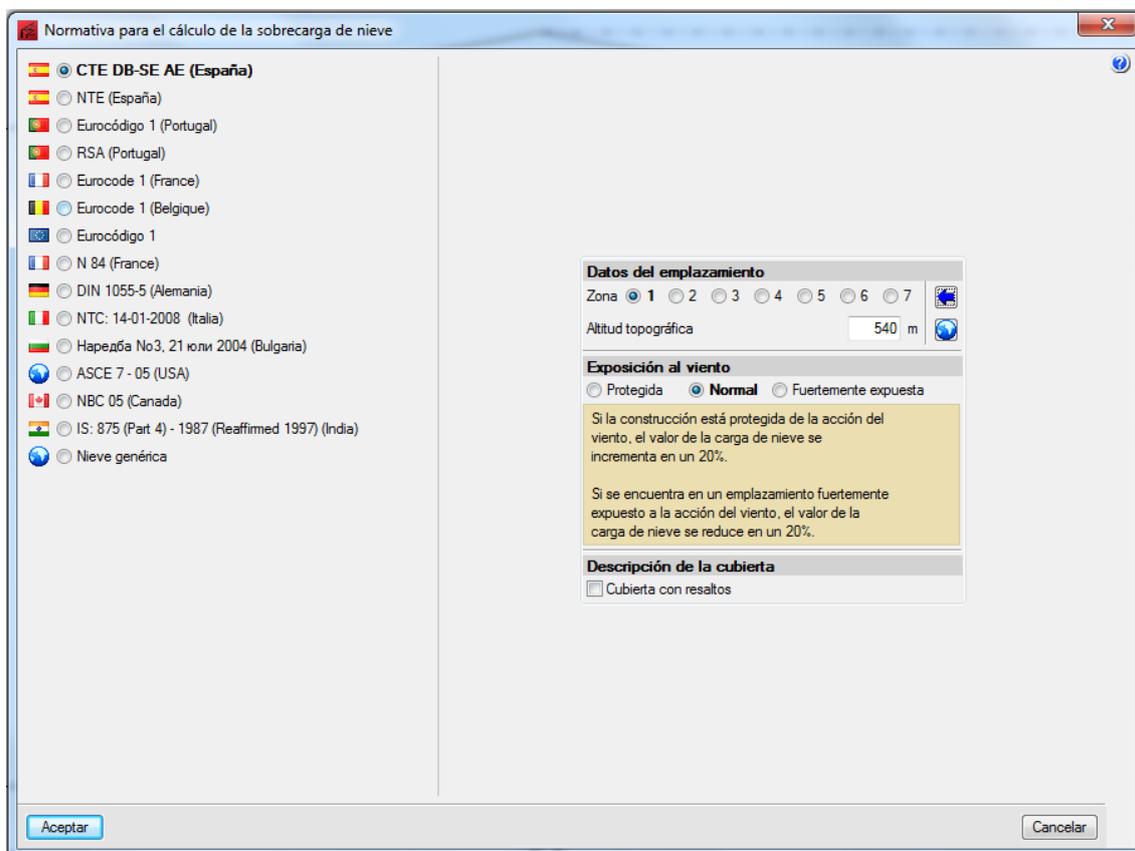


Ilustración 52: Sobrecarga de nieve. Fuente: CYPE 2017

A la izquierda se selecciona la normativa, “CTE DB-SE AE”.

Para rellenar los datos del emplazamiento se selecciona la bola del mundo y se rellenan las siguientes pantallas:

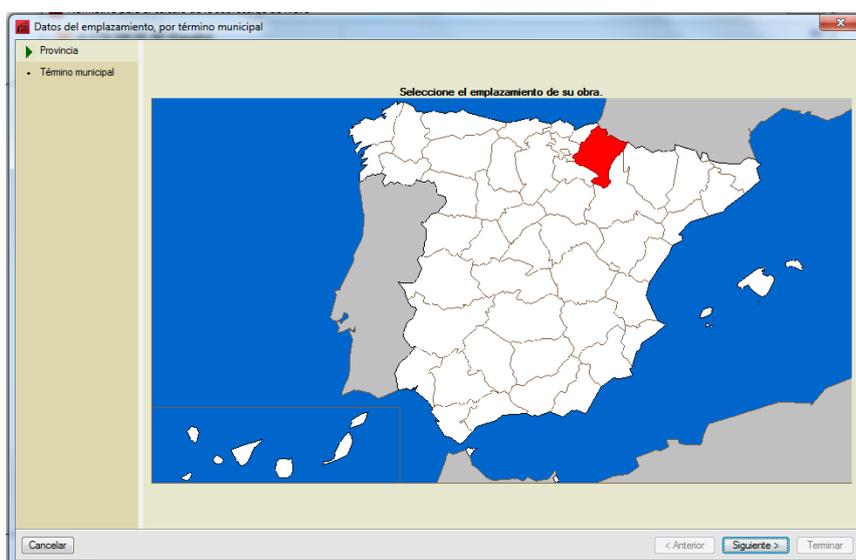


Ilustración 53: Datos del emplazamiento. Fuente: CYPE 2017

Aquí se selecciona la provincia en la que se encuentra la nave y se le da a siguiente, para seleccionar el emplazamiento.

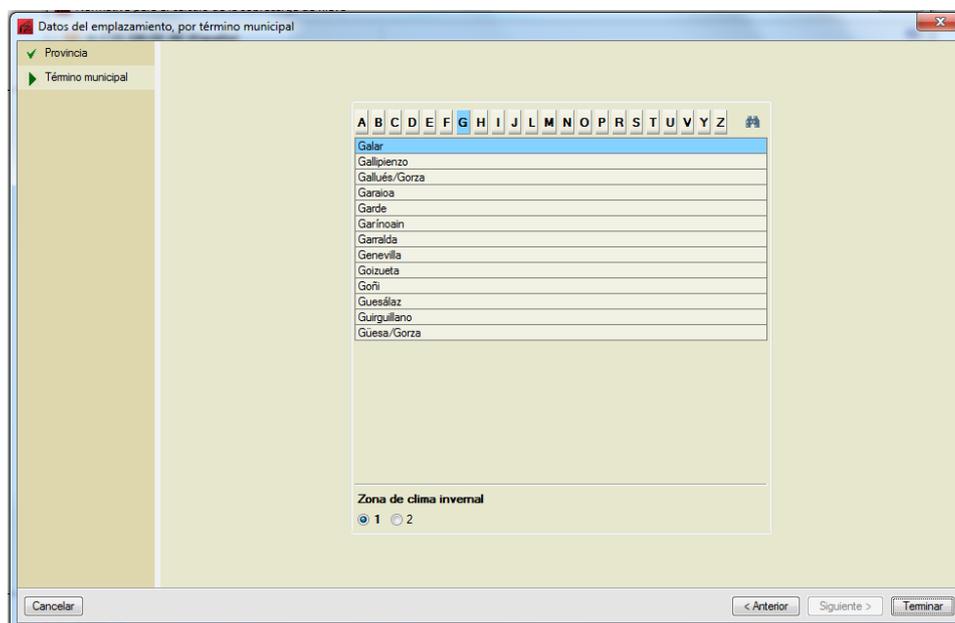


Ilustración 54: Emplazamiento. Fuente: CYPE 2017

Una vez seleccionado “Galar” emplazamiento de la nave, se lanza el siguiente aviso:

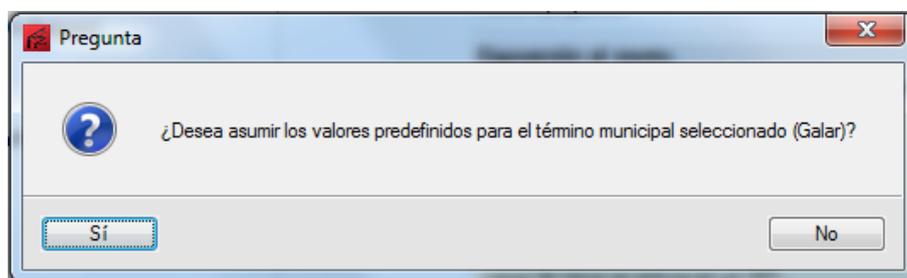


Ilustración 55: Aviso. Fuente: CYPE 2017

Seleccionando la casilla de “Sí” se activan automáticamente los datos del término municipal seleccionado. “Zona 1 y altitud topográfica 540 m”.

- **CÁLCULOS DE LAS CORREAS DE CUBIERTA**

Para el cálculo de las correas de cubierta se utiliza el programa ya mencionado, dentro de este programa se utiliza la herramienta de generador de pórticos.

Las correas de cubierta son elementos resistentes que pertenecen a la estructura cuya función principal es soportar el peso del cerramiento (panel sándwich en esta estructura) colocado y puesto sobre ellas, a parte de las acciones actuantes.

Para desarrollar las correas se rellena el siguiente cuadro:

Edición de correas de cubierta

Datos de cálculo

Límite flecha: L / 300

Número de vanos: Tres vanos

Tipo de fijación: Fijación rígida

Descripción de correas

Tipo de perfil: IPE 220 Dimensionar

Separación: 1.83 m Dimensionar

Tipo de Acero: S275 Dimensionar

Aceptar Cancelar

Ilustración 56: Cuadro de correas de cubierta. Fuente: CYPE 2017

En los datos de cálculo lo primero que se observa es el límite que se le permite a la flecha. De acuerdo con el CTE DB SE epígrafe 4.3.3.1:

4.3.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) 1/300 en el resto de los casos.

Ilustración 57: Flechas. Fuente: CTE DB SE

De acuerdo con el CTE DB SE epígrafe 4.3.3.1, las correas están en el caso c), considerando una flecha de 1/300 de la longitud de la pieza.

En el apartado de descripción de correas, lo primero que se hace es hacer el cálculo de la separación de las mismas. Este cálculo se realiza de la siguiente manera, se tiene un alero de aproximadamente 11 m, a los que hay que restarle 20cm del espacio del canalón y 10 cm de separación de la última correa. Esta anchura de 10,7m, se divide por 1,80 debido a que la cubierta es de panel de sándwich, da un resultado de 5,94 por lo que **se tomará un total de 6 vanos**. Con esto se concluye diciendo que la **distancia de separación de correa es $11/6=1,83\text{m}$** .

Una vez se tiene este dato, se le da a dimensionar en el apartado de tipo de perfil lo que hace el programa muestre lo siguiente:

Nombre	Peso (kg/m ²)	Texto de comprobación
⚠ IPE 120	5.66	Aprovechamiento: 665.36 %
⚠ IPE 140	7.03	Aprovechamiento: 393.34 %
⚠ IPE 160	8.62	Aprovechamiento: 246.49 %
⚠ IPE 180	10.25	Aprovechamiento: 163.74 %
⚠ IPE 200	12.23	Aprovechamiento: 111.88 %
✅ IPE 220	14.33	Aprovechamiento: 79.09 %
✅ IPE 240	16.77	Aprovechamiento: 56.89 %
✅ IPE 270	19.69	Aprovechamiento: 38.69 %
✅ IPE 300	23.08	Aprovechamiento: 27.17 %
✅ IPE 330	26.85	Aprovechamiento: 19.57 %

Significado de los iconos

- ⚠ Elemento que no cumple alguna comprobación.
- ✅ Elemento que cumple todas las comprobaciones.

Aceptar Cancelar

Ilustración 58: Dimensionamiento de perfiles. Fuente: CYPE 2017

En la *ilustración 58* se puede ver como el perfil que se selecciona es un IPE 220 con un aprovechamiento del 79,09%. En la serie de IPE a partir de este perfil se podría seleccionar cualquiera, porque como es observable a partir del 220 cumplen todos, pero a medida que aumenta la serie disminuye el aprovechamiento por lo que se puede concluir que el perfil más adecuado es el seleccionado.

Una vez que se ha completado la edición de datos de la *ilustración 58* se le da a aceptar, y aparece la siguiente imagen donde se pueden ver las correas de cubierta:

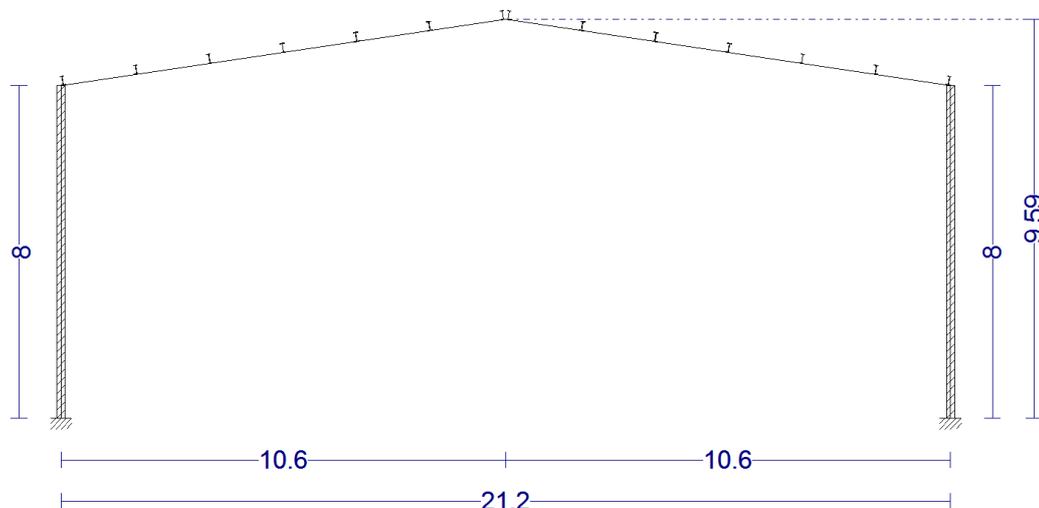


Ilustración 59: Imagen del pórtico rígido con correas de cubierta. Fuente: CYPE 2017

- **MURO PERIMETRAL**

Con el fin de que las cargas de viento correspondientes en cada pilar, hay que señalarle al programa que tiene un cerramiento perimetral. En la *ilustración 60* se observa como el muro perimetral ya está metido. Para ello se ha dado clic al lado del muro de esa misma ilustración, mostrando lo siguiente:

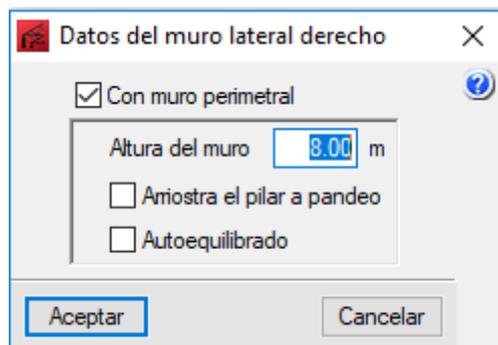


Ilustración 60: Muro perimetral. Fuente: CYPE 2017

Como se muestra se activa la casilla de muro perimetral y se mete la altura del muro, en este caso de 8m, y con esto queda definido el pórtico para su exportación.

8.2.2 NUEVO METAL 3D

Una vez se tiene todos los datos anteriormente explicados, metidos en el programa, se exporta el pórtico a nuevo metal 3d rellenando lo siguiente:

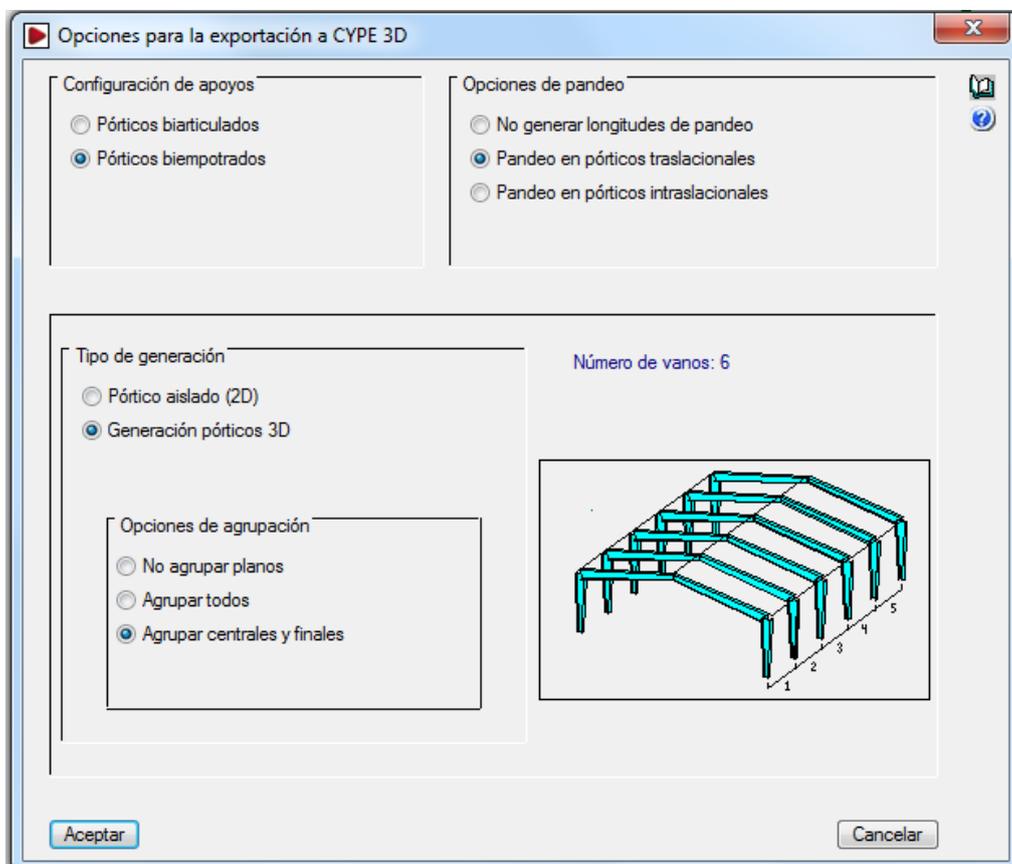


Ilustración 61: Exportación. Fuente: CYPE 2017

Lo primero se activa la configuración de los apoyos “Pórticos biempotrados”, dado que los apoyos van a ser empotrados.

En las opciones de pandeo se activa “Pandeo en pórticos traslacionales” haciendo que los coeficientes de pandeo sean bastante precisos, y en general en la mayoría de las naves los pórticos son traslacionales.

Para generar todo en 3D se selecciona “Generación pórticos 3D”.

- **ADAPTACIÓN ESTRUCTURA**

La estructura recién exportada, presenta la forma que se observa en la *ilustración 24*, pero esta forma va a sufrir una serie de cambios hasta llegar a la estructura final.

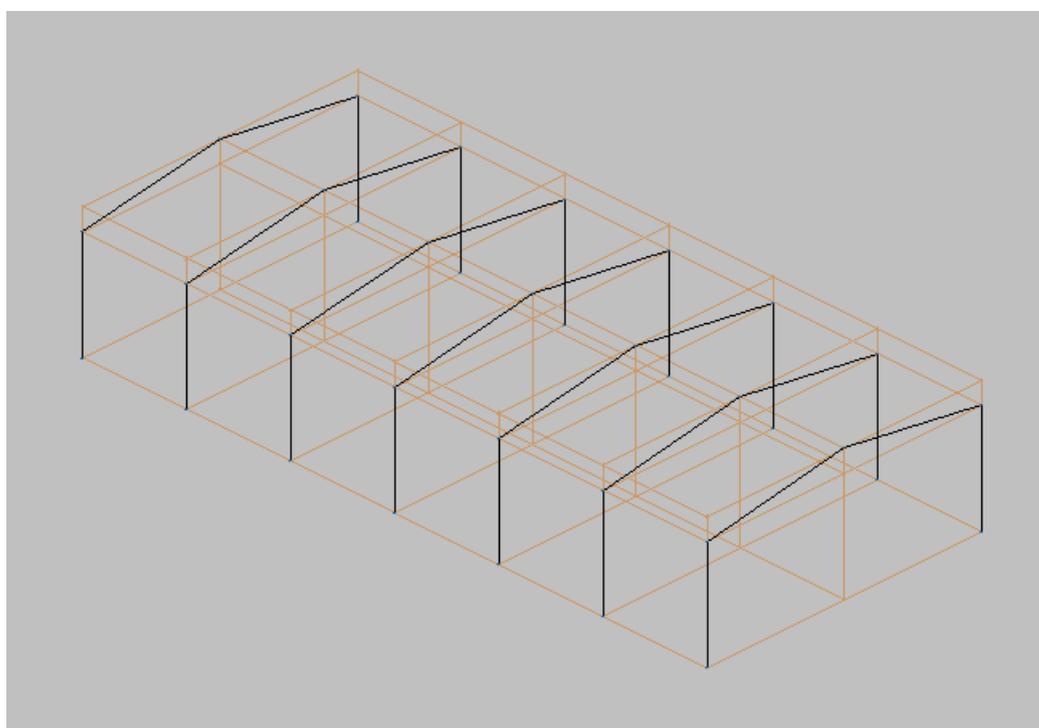


Ilustración 62: Forma estructura exportada. Fuente: CYPE 2017

Lo primero que se hace es la modificación de las cotas del primer y del último vano. La finalidad de esta modificación es poder hacer dos pequeñas plantas en la parte de la entrada a la nave. Las cotas modificadas son las siguientes, cota del último vano 9,14m y la del primer vano 5,34m (zona donde irán las plantas). La distancia de los 4 vanos centrales se mantiene con la cota de la exportación.

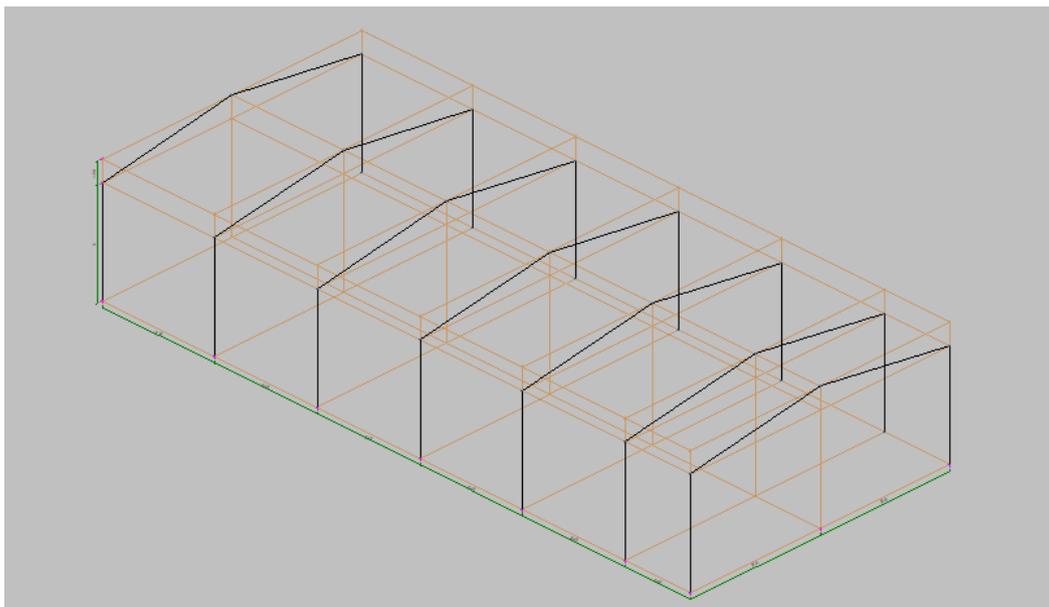


Ilustración 63: Modificación de cotas. Fuente: CYPE 2017

Una vez se ha modificado estas cotas, lo que se hace es colocar los pilares en la fachada y en la parte trasera de la nave.

Los dos pilares centrales en la fachada, se colocan a una distancia de 8,10m desde los extremos quedando un hueco entre ellos de 5m. Para poder desarrollar la planta de oficinas, es necesaria la colocación de dos pilares simétricos a estos, situados en el siguiente pórtico situado a 5,34m.

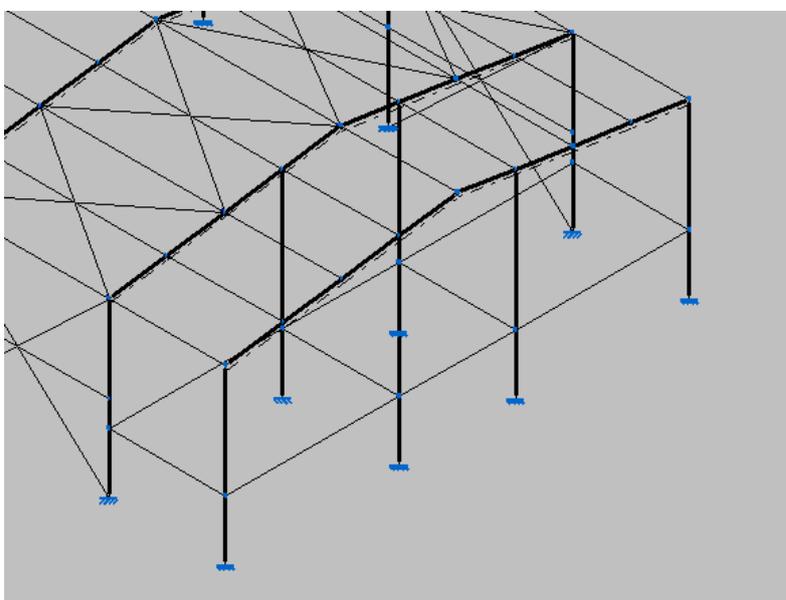


Ilustración 64: Pilares centrales. Fuente: CYPE 2017

En la parte trasera de la nave se colocan 3 pilares, centrales con la misma distancia entre ellos como con los extremos, está distancia es de 5,30m. La colocación de estos pilares se ha realizado de esta manera para poder poner dos muelles para la carga y la descarga de los camiones en la nave.

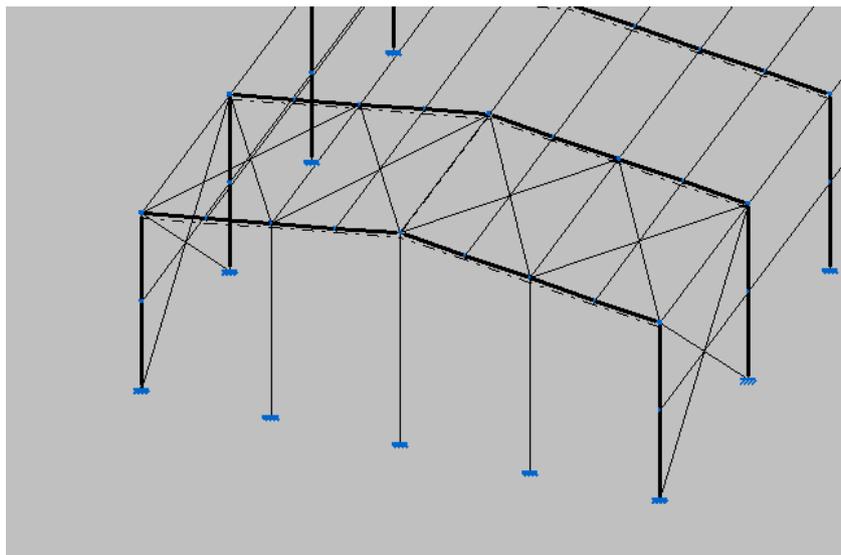


Ilustración 65: Pilares centrales de la parte trasera. Fuente: CYPE 2017

Una vez se han colocado los pilares centrales, tanto en la fachada como en la parte trasera de la estructura, se procede a la colocación de los arriostramientos añadiendo cruces de San Andrés. Se arriostran 2 vanos, el segundo y el último con el fin de conformar una estructura que aguante las cargas a la que está sometida.

El resultado final una vez se adaptado la geometría de la estructura presenta el siguiente aspecto:

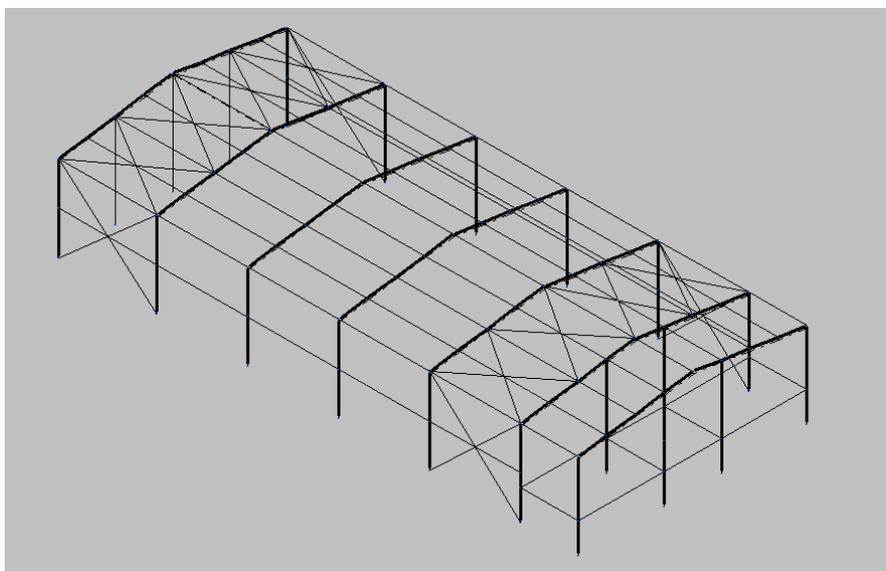


Ilustración 66: Estructura completa. Fuente: CYPE 2017

En la *ilustración 28* se observa el diseño final de la estructura. Este diseño se ha desarrollado intentando realizarlo un diseño lo más óptimo y seguro posible.

- DESCRIPCIÓN DE NUDOS

Para la estructura desarrollada, todos los apoyos de vinculación exterior de la nave serán empotrados. Para ello se accede en la herramienta nudos, vinculaciones exteriores y se selecciona lo siguiente:

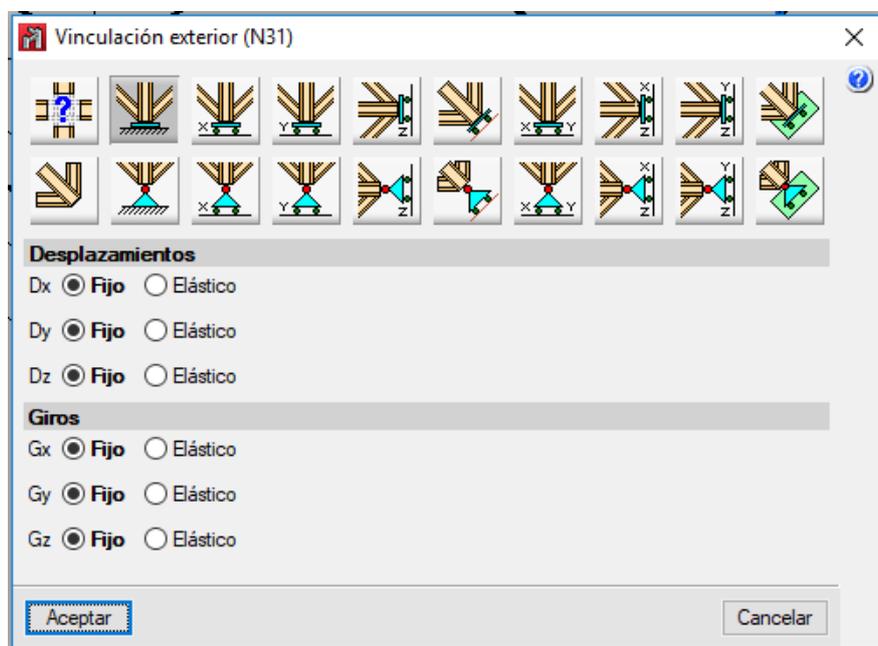


Ilustración 67: Empotramiento. Fuente: CYPE 2017

De igual manera, siguiendo este criterio para la vinculación interior, se ha decidido que todos los nudos sean empotrados.

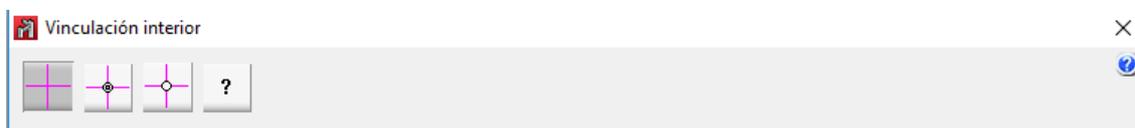


Ilustración 68: Empotramiento vinculación interior. Fuente: CYPE 2017

La consecuencia de poner tanto la vinculación exterior como la interior empotrada, es la colocación de unas uniones más fuertes, dado que al ser empotramiento no se permite el movimiento por lo que aparecerán momentos. Las uniones se diseñarán para soportar estos momentos de la manera más óptima posible.

Esta vinculación se aplicara a todas las barras menos a las vigas de atado que no sean las de cabeza de pilar, en cuyo caso se tratara de una vinculación interior articulada.

- **PREDIMENSIONADO DE BARRAS**

Una vez se ha adaptado la estructura y se ha descrito los nudos se procede al pre dimensionado de las barras que conforman la estructura.

Los perfiles seleccionados para esta estructura son los perfiles de la serie HEB, IPE, y perfil en L para cruces de San Andrés, variando el número de la serie según la zona donde se encuentre la barra. Para los arrostros de las cruces de San Andrés se ha seleccionado el perfil L.

Para comenzar el pre dimensionado, se selecciona un perfil intermedio de la serie, y a partir de ahí se va calculando y dimensionando hasta llegar a unos perfiles que se adecuen de tal forma que aguanten las cargas. Llegando a un resultado final de acorde con una inercia y un peso que sea adecuado para la estructura. Siguiendo este criterio se llega a la colocación de los siguientes perfiles:

BARRAS	PERFIL
Pilares exteriores (4 esquinas)	IPE 600
Pilares centrales (10)	HE 550B
Pilares fachada frontal(2)	HE 300B
Pilares fachada frontal interior(2)	HE 240B
Pilares fachada posterior (3)	HE 260B
Vigas de atado (52)	HE 240B
Dinteles(14)	IPE 600
Vigas de oficinas (10)	IPE 550
Cruces de San Andrés (12)	Perfil L 100x65x7

Tabla 21: Perfiles colocados. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en los pilares centrales, se ha escogido un perfil un tanto alto debido a la vinculación interior es empotrada, esto conlleva la aparición de unos esfuerzos cortantes, que requieren de un aumento del perfil dentro de la serie para no tener problemas a la hora de realizar la unión.

Pasa lo mismo con las vigas de oficinas, dado que su vinculación interior es empotrada, para llevar a cabo de una manera correcta las uniones ha sido necesario aumentar el perfil de la serie hasta IPE 550.

- **PANDEO**

El pandeo es un fenómeno que condiciona las piezas sometidas a compresión. Para ello se tiene que asignar coeficientes de pandeo en los dos planos principales de cada pieza de la estructura exceptuando las cruces de San Andrés que trabajan a tracción.

DINTELES

En el plano de inercia débil de los dinteles, plano xy, se tienen correas para anclar la cubierta, que se tiene de panel sándwich. Esto hace que la longitud de pandeo de la que se dispone va a ser aproximadamente de 1,83 m distancia a la que van a estar las correas.

Se tiene que el coeficiente de pandeo $\beta = \frac{Lp}{L}$. Se tiene así que $\beta = \frac{1,83}{10,71} = 0,171$ (valor que propone el programa).

En cambio para el plano de inercia fuerte, se encuentra biempotrado. Se trata de una pieza biempotrada traslacional, por lo tanto de acuerdo con el CTE DB-SEA según la tabla 6.1 le corresponde un coeficiente de pandeo de aproximadamente 1.

PILARES

En el plano de inercia débil, los pilares están biempotrados, pero el programa al tener una viga de atado en la mitad articulada, hace que se comporte como dos barras, teniendo así una unión empotramiento articulación obteniendo una $\beta = 0,7$.

En el plano fuerte de inercia pasa lo mismo que en los dinteles obteniendo un coeficiente de pandeo de 1 aproximadamente.

VIGAS DE ATADO

Todas las vigas de atado menos las de cabeza de pilar, van a estar articuladas. El plano de inercia débil coincide con el cerramiento, en estos planos las vigas no deben pandear, porque si apareciese compresión en dichas vigas significaría que la estructura se colapsaría.

Por lo tanto los coeficientes de pandeo son los siguientes:

- Plano xy: $\beta=0$
- Plano xz: $\beta=1$

En cambio en las vigas de cabeza de pilar, va a estar biempotrada sin posibilidad de movimiento por lo que el coeficiente de pandeo aplicable será de 0,5.

Por lo tanto los coeficientes de pandeo para las vigas de atado de cabeza de pilar son los siguientes:

- Plano xy: $\beta=0$
- Plano xz: $\beta=0,5$

- **FLECHA**

La flecha es una restricción a la que hay que someter a los perfiles para limitar la deformación que puedan sufrir.

Para llevar a cabo esta restricción hay que consultar el CTE DB SE en el epígrafe 4.3.3.1:

4.3.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) 1/300 en el resto de los casos.

La estructura puede acogerse al caso c), que es el menos restrictivo.

Siguiendo la norma se restringe en los dinteles la flecha relativa en el plano xz a $L/300$, de este mismo modo se restringe de igual manera la flecha en el mismo plano de las vigas de atado de la estructura. Para las cruces de San Andrés y para los pilares como es lógico no sufren ninguna restricción.

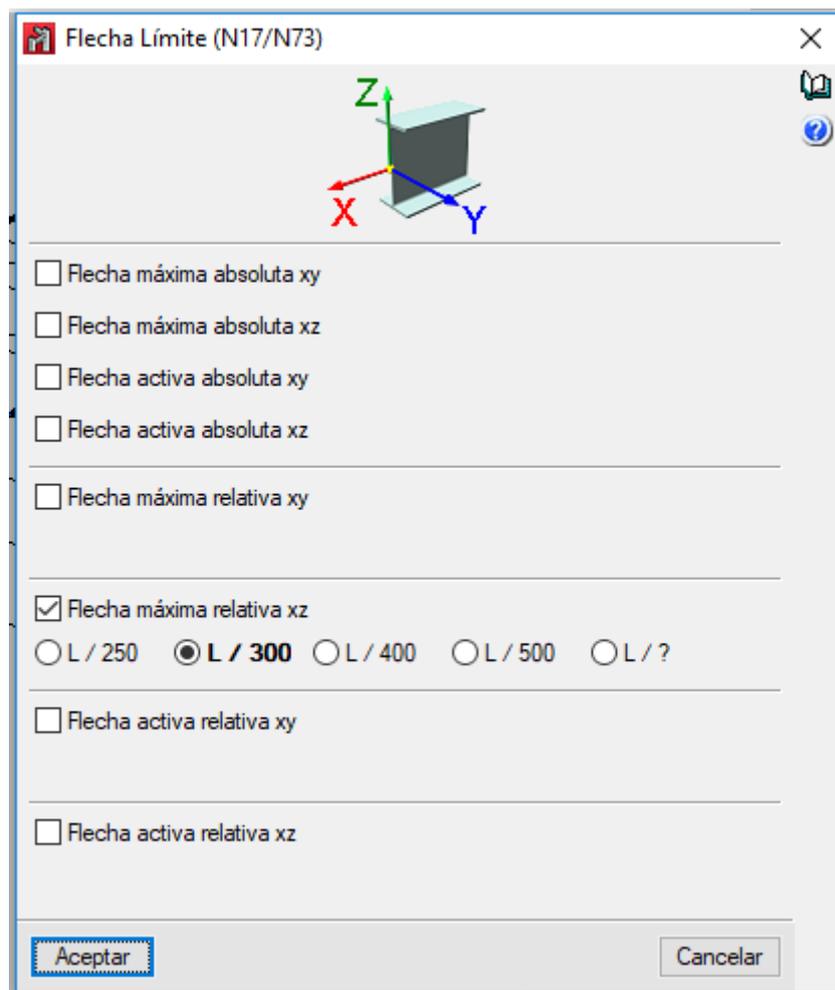


Ilustración 69: Flecha límite. Fuente: CYPE 2017

ZONA DE OFICINAS

Para el piso en la zona de oficinas de la estructura como está pensado para que se **habiliten estancias**, se limita la flecha máxima relativa xz de las vigas que componen la misma a **L/500**.

- **UNIONES**

Para las **uniones se ha decidido realizarlas mediante soldadura** debido a que las uniones no van a estar a cara vista, como tampoco es una estructura que se vaya a desmontar se opta por estas uniones.

Las uniones han sido diseñadas y dimensionadas mediante el programa CYPE 2017, cumpliendo la normativa y exigencias adecuadas.

En esta estructura las uniones tienen un papel fundamental, dado que al empotrar las zonas más determinantes de la estructura, se deberá tener unas soldaduras correctamente calculadas.

Todos los detalles de estas uniones que se exponen a continuación, **están resueltos en el documento planos**.

Las uniones diseñadas para la estructura son las siguientes, se comienza con las soldaduras, y se termina el apartado con las placas de anclaje:

- **Soldadura S1**

El empotramiento entre las vigas IPE 550 colocadas en la zona de oficinas, con los pilares principales IPE 600 se ha diseñado de la manera que se muestra a continuación.

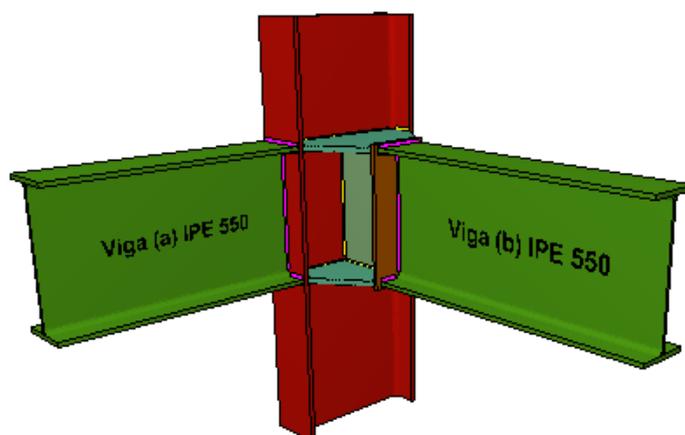


Ilustración 70: Soldadura S1. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S2**

Esta unión es la que va estar colocada en la cabeza de pilar de los dos primeros pórticos, donde irá unido las vigas de pilar IPE 600, con la viga de atado HE 240B, y a su vez con el dintel IPE 600.

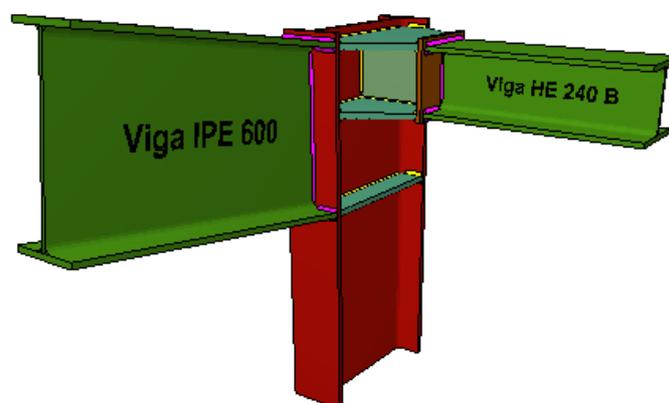


Ilustración 71: Soldadura S2. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S3,S8 y S10**

La unión articulada diseñada para los pilares que se unen con los dinteles se ha diseñado de la siguiente manera. Hay diferentes uniones debido a que se unen diferentes perfiles pero es lo mismo para las 3, lo único que cambia es el tipo de perfil que se une.

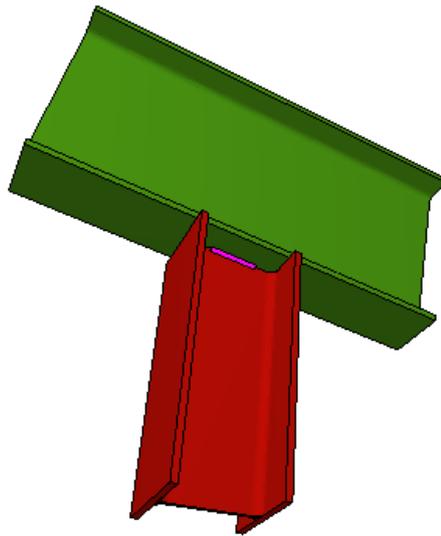


Ilustración 72: Unión articulada. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S4**

El empotramiento entre los dinteles, se ha diseñado de la siguiente manera.

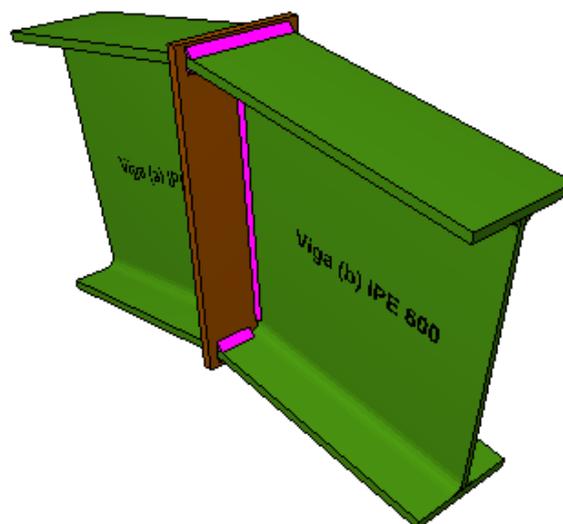


Ilustración 73: Soldadura S4. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S5**

La unión empotrada en los cuatro pilares auxiliares de los dos primeros pórticos se ha diseñado de la siguiente manera:

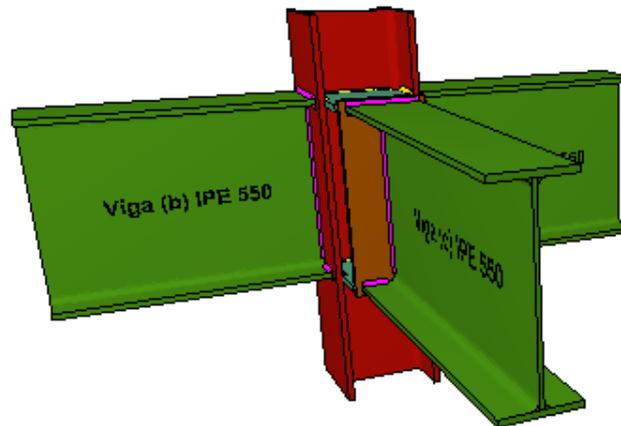


Ilustración 74: Soldadura S5. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S6**

La unión diseñada para las vigas de atado, unidas tanto con el dintel como con los pilares se trata de un importante empotramiento, que ha quedado de la siguiente manera.

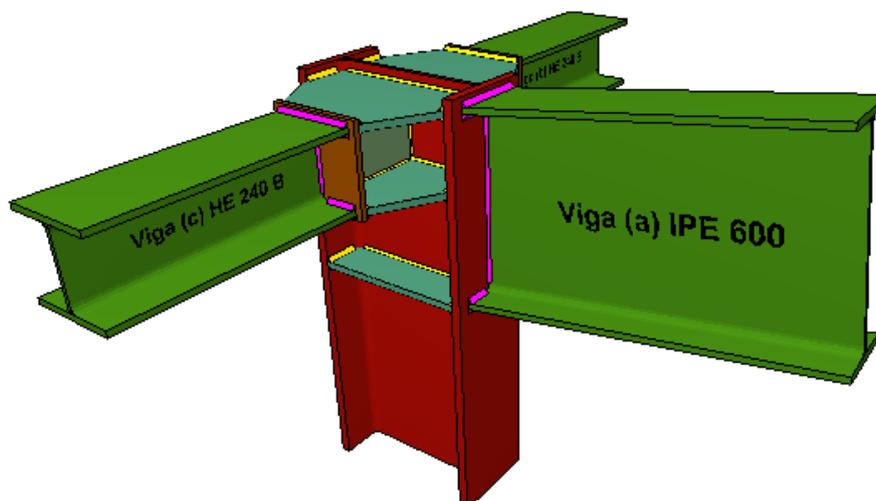


Ilustración 75: Unión empotrada. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S7**

Se trata de la unión empotrada, de cabeza de pilar de los pilares del primer vano, incluyendo el empotramiento con el dintel. Es la misma unión para los dos primeros pórticos, cambia alguna viga de unión pero la unión en si es similar.

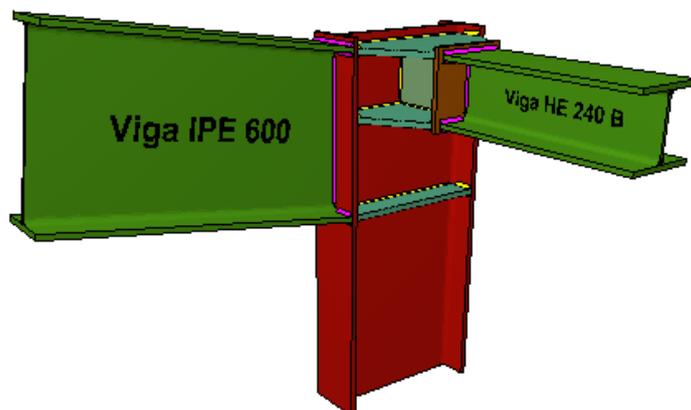


Ilustración 76: Soldadura S7. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S9**

Para la unión entre las vigas de atado tanto con los pilares centrales como con los dinteles, se decidió realizar una unión articulada, esto conlleva a que solo puedan aparecer cordones de soldadura en el alma del perfil quedando de la siguiente manera.

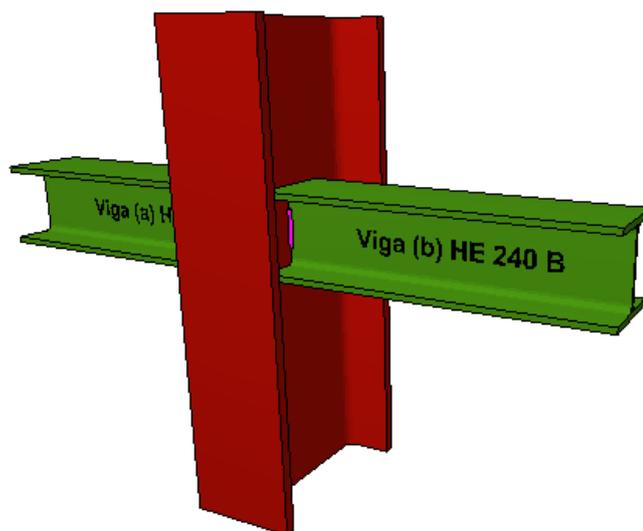


Ilustración 77: Unión articulada. Fuente: CYPE 2017

- **Soldadura S11**

El empotramiento entre los dinteles con el pilar central de la fachada posterior y con la viga de atado, se ha diseñado de la siguiente manera.

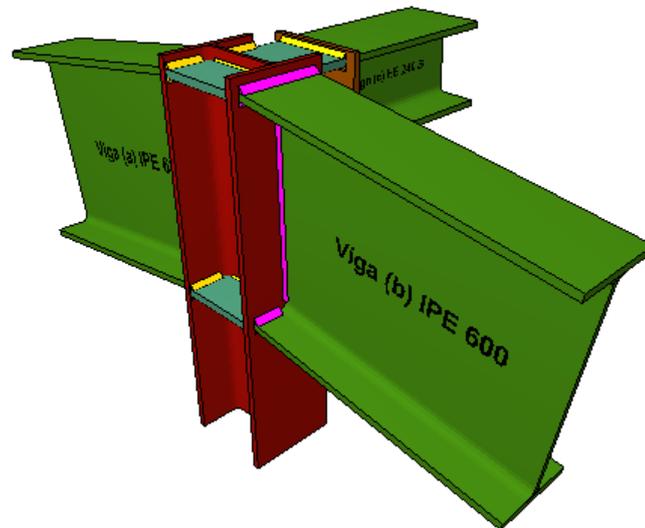


Ilustración 78: Unión empotrada. Fuente: CYPE 2017

- **Placa de anclaje PA1**

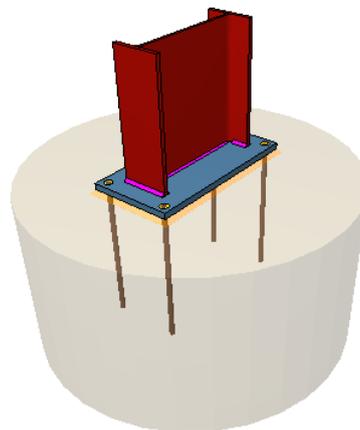


Ilustración 79: Placa de anclaje PA 1. Fuente: CYPE 2017

- **Placa de anclaje PA2**

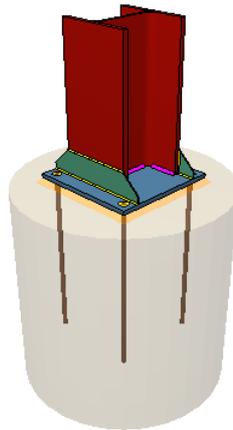


Ilustración 80: Placa de anclaje PA 2. Fuente: CYPE 2017

- **Placa de anclaje PA3**

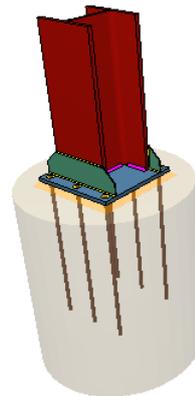


Ilustración 81: Placa de anclaje PA 3. Fuente: CYPE 2017

- **Placa de anclaje PA4**

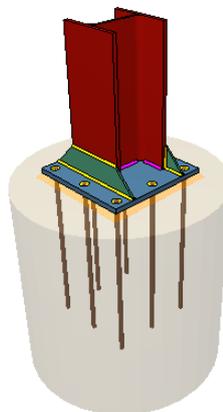


Ilustración 82: Placa de anclaje PA 4. Fuente: CYPE 2017

- Placa de anclaje PA5

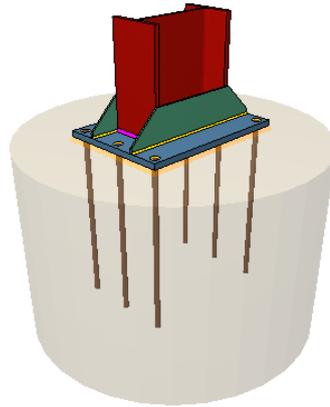


Ilustración 83: Placa de anclaje PA 5. Fuente: CYPE 2017

8.2.3 CIMENTACIÓN

De igual manera que para la estructura la cimentación se va a llevar a cabo mediante el programa informático CYPE 2017.

A continuación se muestran los datos generales seleccionados en el programa para llevar a cabo la cimentación.

The image shows a software dialog box titled "Datos generales" (General Data). It is divided into several sections:

- Terreno de cimentación** (Foundation Ground):
 - Verificar deslizamiento de zapatas (Check for footing sliding)
 - Adherencia (a') (Adhesion): 0.000 MPa
 - Ángulo de rozamiento terreno-zapata (d') (Soil- footing friction angle): 25.00 grados
 - Situaciones persistentes (Persistent situations): 0.200 MPa
 - Situaciones sísmicas y accidentales (Seismic and accidental situations): 0.300 MPa
- Acciones** (Actions):
 - Considerar combinaciones con viento (Consider combinations with wind)
 - Considerar combinaciones con sismo (Consider combinations with seismic)
- Hormigón** (Concrete):
 - Tipo (Type): HA-25, Control Estadístico
 - Tamaño máximo de árido (Maximum aggregate size): 30 mm
- Acero** (Steel):
 - Zapatas (Footings): B 500 S, Control Reducido
 - Encepados (Rebar): B 500 S, Control Reducido
 - Vigas centradoras y de atado (Centering and bracing beams): B 500 S, Control Reducido
- Clase general de exposición** (General exposure class):
 - Radio buttons: I, **IIa**, IIb, IIIa, IIIb, IIIc, IV
 - Corrosión de origen diferente de los cloruros (Corrosion of different origin than chlorides):
 - Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones.
 - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm.
 - Elementos enterrados o sumergidos.
- Clase específica de exposición (Specific exposure class)

At the bottom, it shows "Designación del tipo de ambiente : IIa" and "Aceptar" / "Cancelar" buttons.

Ilustración 84: Datos generales cimentación. Fuente: CYPE 2017

Se determina que la tensión admisible en situaciones persistentes es de 0,2 MPa y en una situación accidental es de 0,3 MPa.

Se seleccionan el hormigón y el acero a utilizar para la cimentación. El hormigón es el HA-25 y el acero el B 500 S con un tamaño máximo de árido de 30 mm.

Una vez se ha seleccionado los datos generales se procede a la introducción de zapatas y de vigas.

- **ZAPATAS**

Las zapatas como el resto de la cimentación están diseñadas mediante el programa CYPE cumpliendo con la normativa y optimizando lo máximo posible los resultados.

Se selecciona la zapata rectangular excéntrica de hormigón armado, y se van introduciendo de manera centrada en todos los pilares.

Se han diseñado 7 tipos de zapatas, la diferencia principal entre ellos es la geometría que variara en función de los esfuerzos a los que esté sometida la zapata dependiendo de dónde este situada. Los diferentes tipos de zapata se muestran a continuación.

Las zapatas aparecen detalladas en el documento **planos plano detalles de zapata**.

- **Zapata Z1**

Esta zapata es la que se encuentra situada debajo de las placas de anclaje de los pilares exteriores del alzado posterior de la estructura. Sus dimensiones son de 270x270x80.

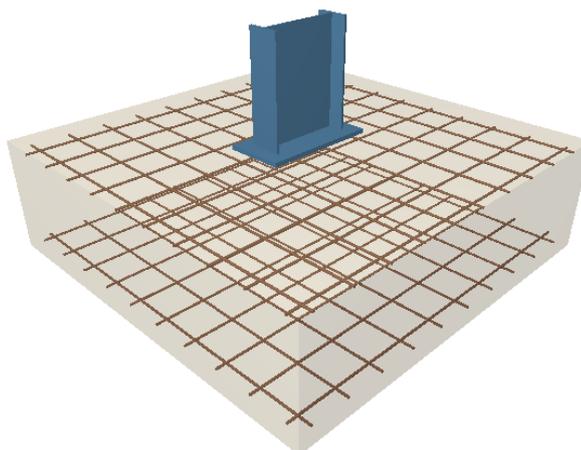


Ilustración 85: Zapata Z1. Fuente: CYPE 2017

- **Zapata Z2**

La zapata Z2 es la zapata diseñada para los pilares exteriores del pórtico de la fachada frontal. Sus dimensiones son 130x130x75 cm.

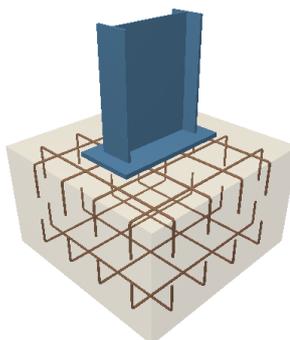


Ilustración 86: Zapata Z2. Fuente: CYPE 2017

- **Zapata Z3**

La zapata Z3 es la zapata diseñada para los pilares interiores del primer pórtico perteneciente a la fachada frontal. Sus dimensiones son 195x195x80cm.

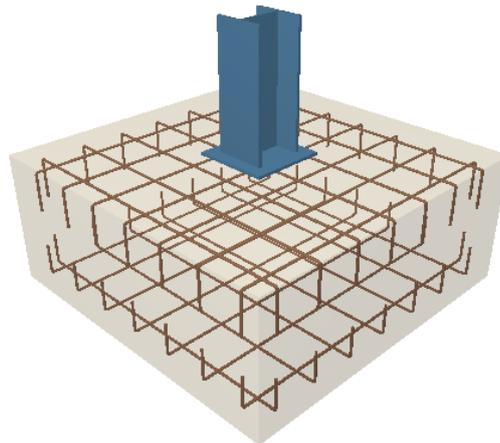


Ilustración 87: Zapata Z3. Fuente: CYPE 2017

- **Zapata Z4**

La zapata Z4 es la zapata diseñada para los pilares interiores del segundo pórtico. Esta zapata soporta las vigas auxiliares pertenecientes al segundo pórtico necesarias para desarrollar la primera planta. Sus dimensiones son 165x165x70cm.

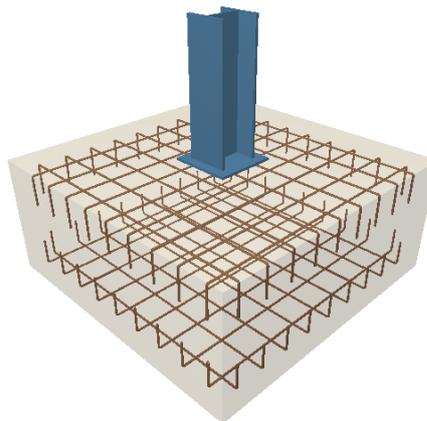


Ilustración 88: Zapata Z4. Fuente: CYPE 2017

- **Zapata Z5**

La zapata Z5 es la zapata diseñada para los 3 pilares interiores del último pórtico perteneciente al alzado posterior de la estructura. Sus dimensiones son 365x135x80cm.

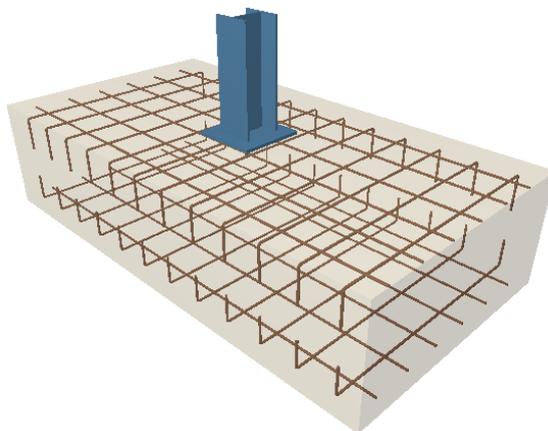


Ilustración 89: Zapata Z5. Fuente: CYPE 2017

- **Zapata Z6**

La zapata Z6 es la zapata diseñada para los pilares exteriores del tercer al sexto pórtico inclusive. Sus dimensiones son 235x440x110cm. Se observa como estas zapatas son las más grandes de la estructura, esto quiere decir que son las zapatas que más esfuerzos están sufriendo de la estructura.

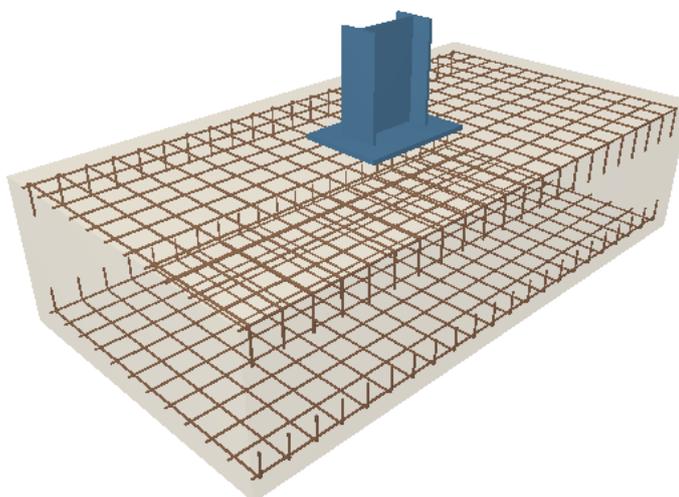


Ilustración 90: Zapata Z7. Fuente: CYPE 2017

- **Zapata Z7**

La zapata Z7 es la zapata diseñada para los 2 pilares exteriores del segundo pórtico. Sus dimensiones son 210x210x110cm.

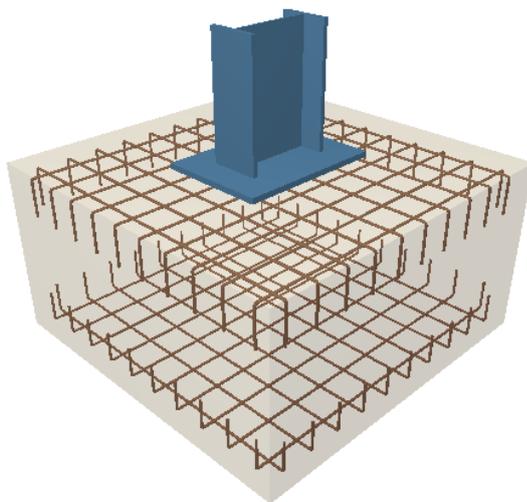


Ilustración 91: Zapata Z7. Fuente: CYPE 2017

- **VIGAS DE ATADO**

Las zapatas deben ir unidas mediante unas vigas.

Todas las zapatas se van a unir mediante vigas de atado cuya principal función es inmovilizar la zapata en el plano de cimentación.

Para el primer cálculo se colocan las vigas más básicas de la serie ajustándolas de manera iterativa mediante el programa.

Las vigas de atado irán colocadas de tal forma que la cara superior de la misma coincida con la cara superior de la zapata. Sus dimensiones son de 40x40 cm y su longitud variará en función de que parte de la estructura este. Pero serán todas iguales lo único que variará será su longitud.

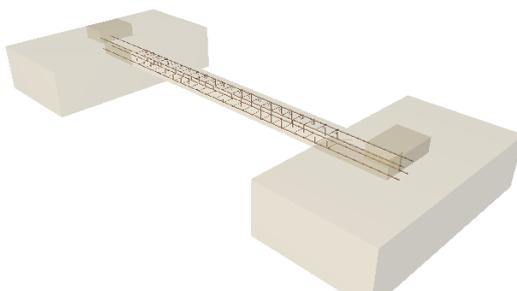


Ilustración 92: Viga de atado. Fuente: CYPE 2017

- **CÁLCULO**

Una vez seleccionadas las vigas y las zapatas se procede a calcular la cimentación.

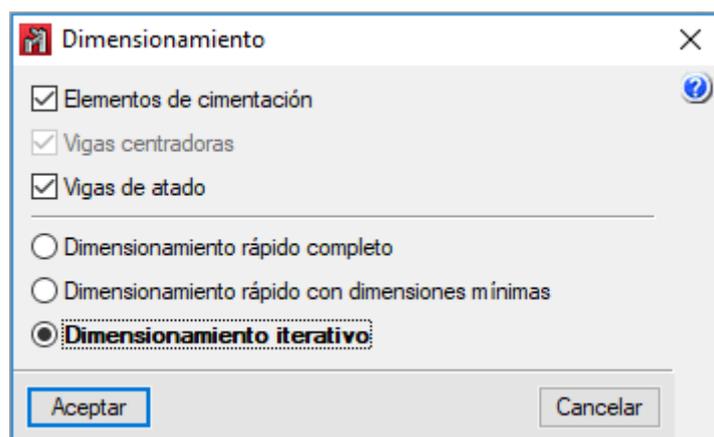


Ilustración 93: Dimensionamiento. Fuente: CYPE 2017

Para calcular las zapatas se accede a la pantalla que se muestra en la *ilustración 93* seleccionando los elementos a dimensionar y el tipo de dimensionamiento requerido que se selecciona el iterativo dado que es el más preciso. Ejecutando la operación se llega a lo siguiente:

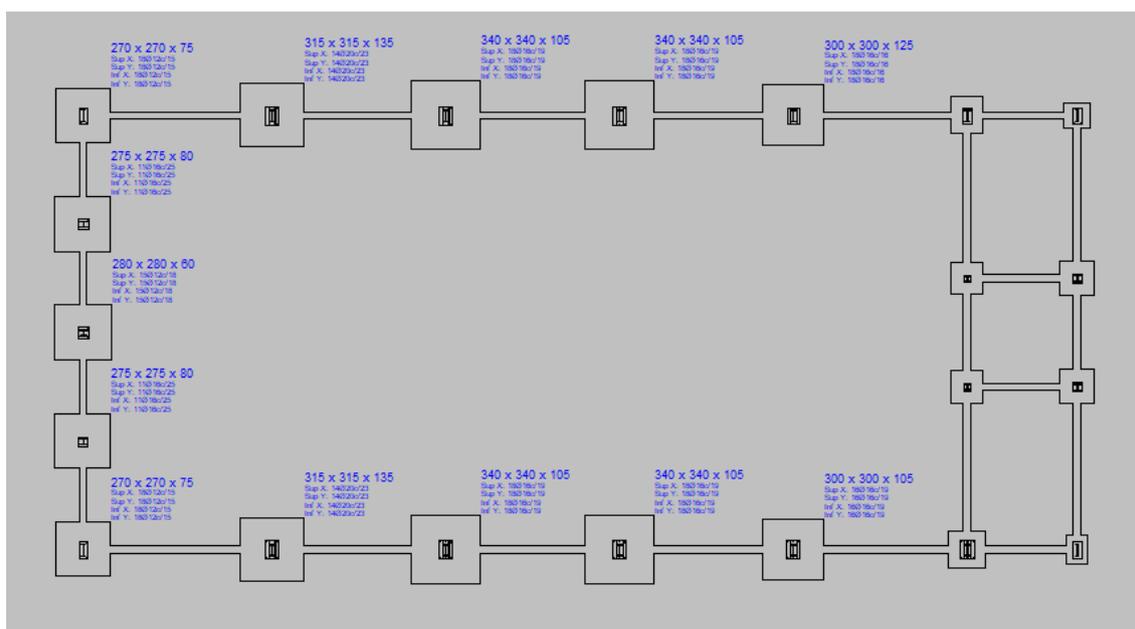


Ilustración 94: Primera cimentación. Fuente: CYPE 2017

Con intención de optimizar esta primera cimentación, se decide seleccionar las zapatas que mayores esfuerzos soportan, que como se observa claramente en la *ilustración 94* son los pilares intermedios de la estructura. Se seleccionan estos pilares y lo que se hace es señalarle al programa, que edite las zapatas de manera que crezcan en la dirección donde se produce el mayor momento, cambiando la geometría cuadrada de las zapatas.

Se hace lo mismo para los pilares de la fachada posterior de la estructura.

Llevando a cabo lo anterior se llega a lo siguiente

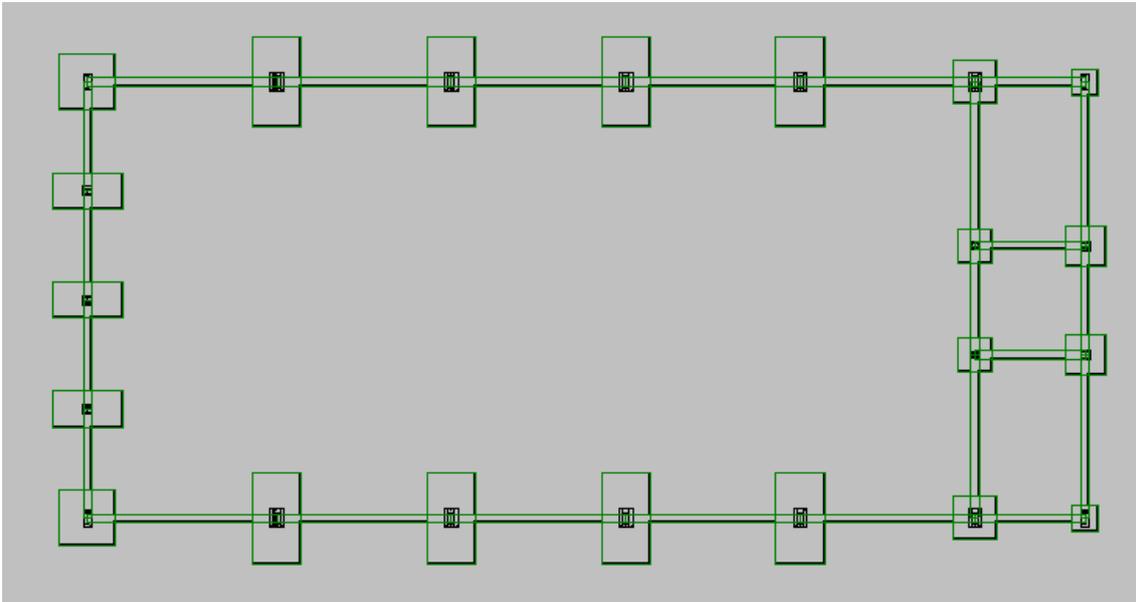


Ilustración 95: Cimentación optimizada. Fuente: CYPE 2017

Con la cimentación ya finalizada se muestra la solución final que adopta la estructura realizada.

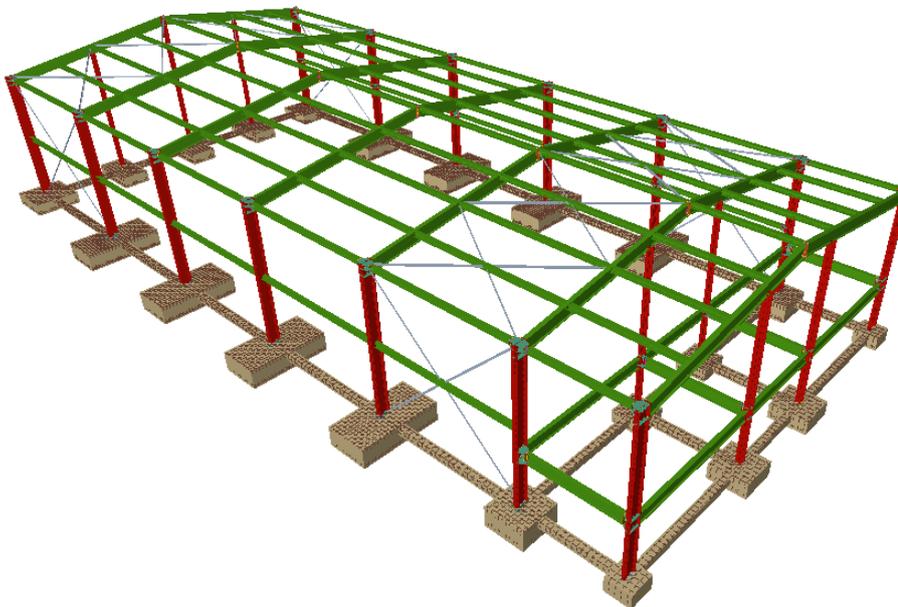


Ilustración 96: Solución final de la estructura. Fuente: CYPE 2017

8.3 ESCALERAS

Una vez se tiene toda la estructura desarrollada se procede al cálculo y diseño de la escalera para poder acceder a la primera planta. Esta de la misma manera que la estructura se va a calcular con CYPE 2017 pero con el módulo de escaleras.

8.3.1 CÁLCULO ESCALERAS

Para comenzar con el cálculo de la escalera lo primero que se hace es introducir los datos de los que va a constar la escalera, *ilustración 92*:

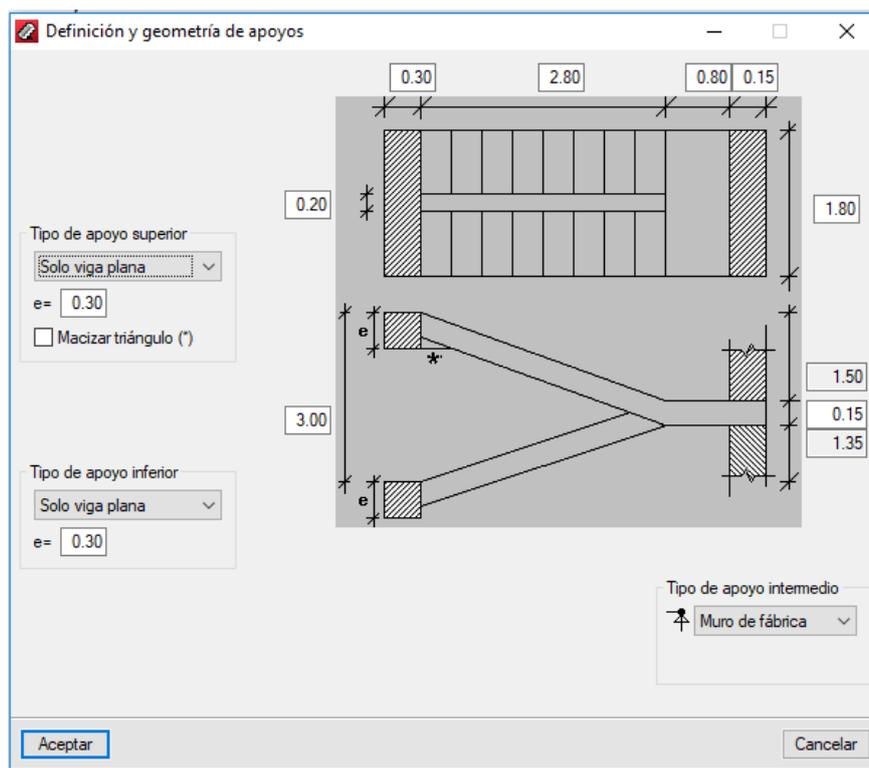


Ilustración 97: Datos escaleras. Fuente: CYPE 2017

Una vez se han introducido los datos de la escalera, se procede a **introducir las cargas a las que va estar expuesta la escalera**, para poder garantizar la seguridad de las personas que van a utilizar la escalera y para desarrollar un diseño correcto de la misma. Las cargas que va a soportar la escalera son las siguientes:

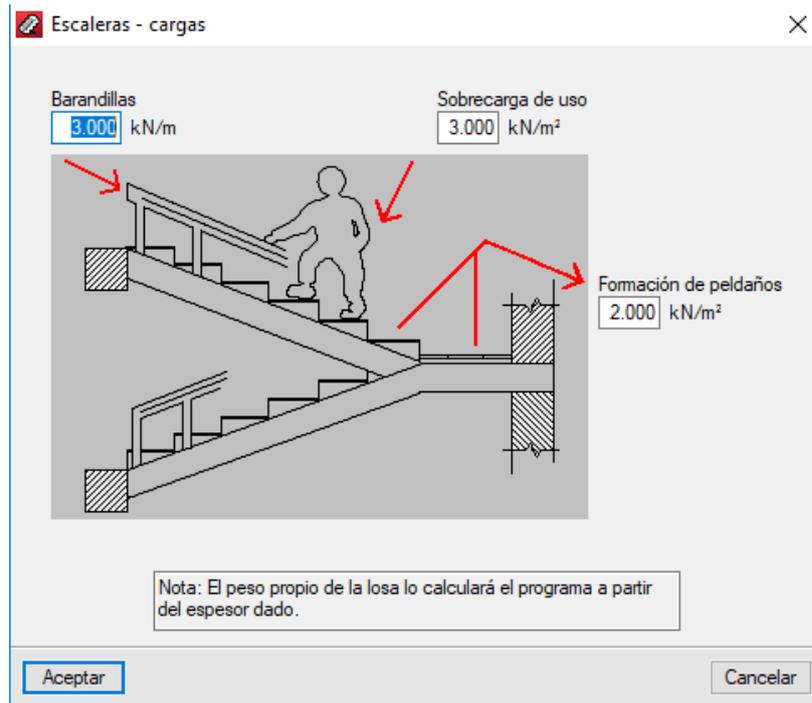


Ilustración 98: Carga escaleras. Fuente: CYPE 2017

El material con el que se va a fabricar la escalera es el siguiente:

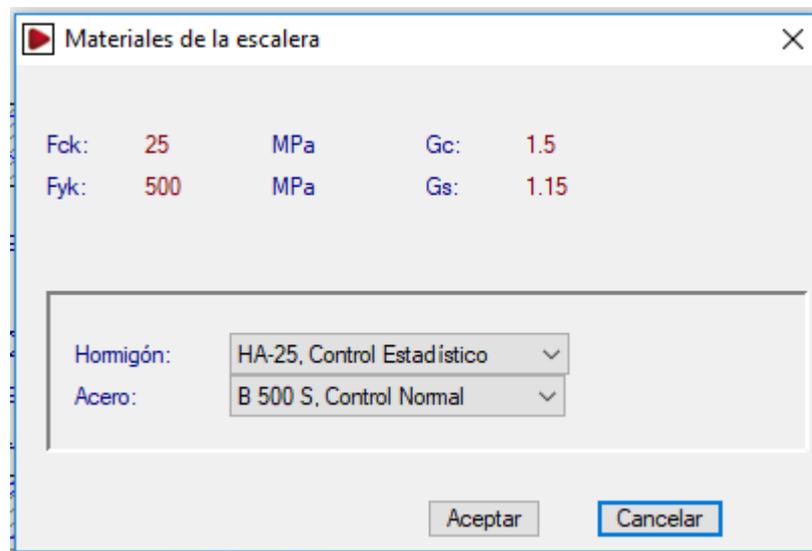


Ilustración 99: Material escalera. Fuente: CYPE 2017

Con todo esto ya definido se procede a introducir el tamaño de los peldaños, de tal manera que se quede un **número de peldaños óptimo lógico**:

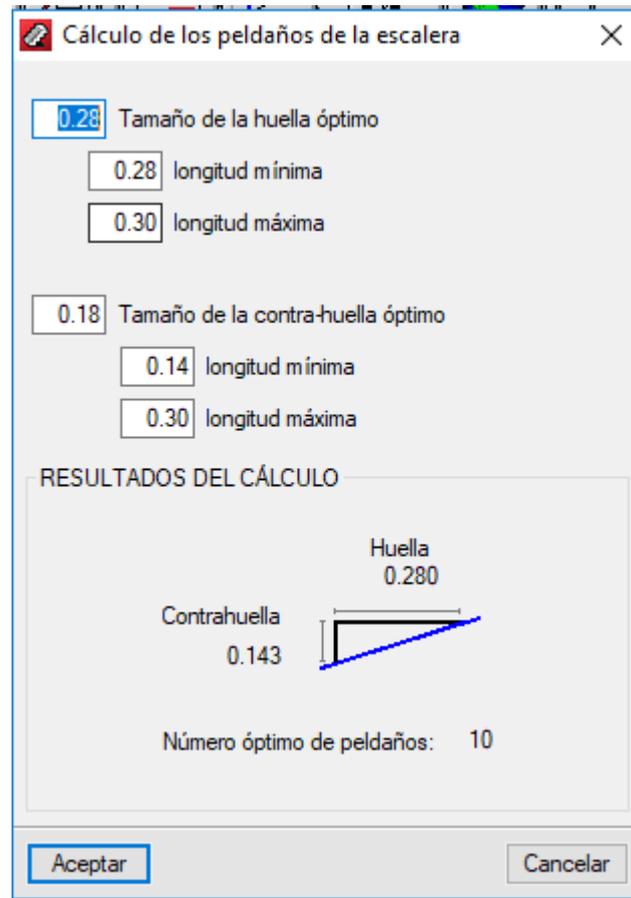


Ilustración 100: Peldaños. Fuente: CYPE 2017

A continuación se expone un resumen de la escalera completo:

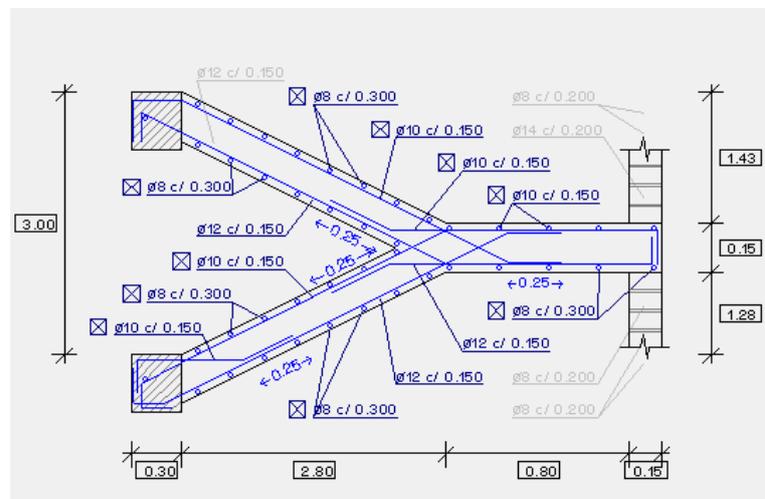
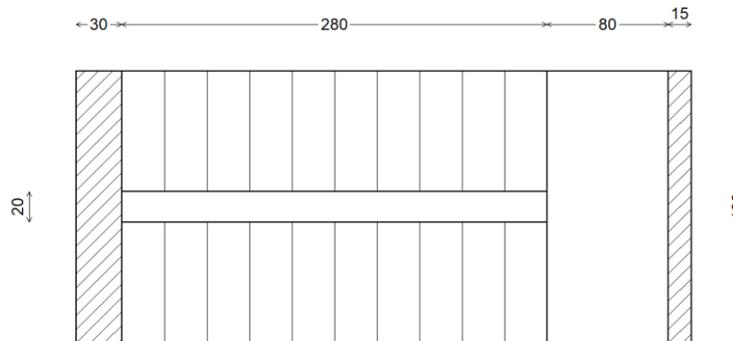


Ilustración 101: Resumen escaleras. Fuente: CYPE 2017

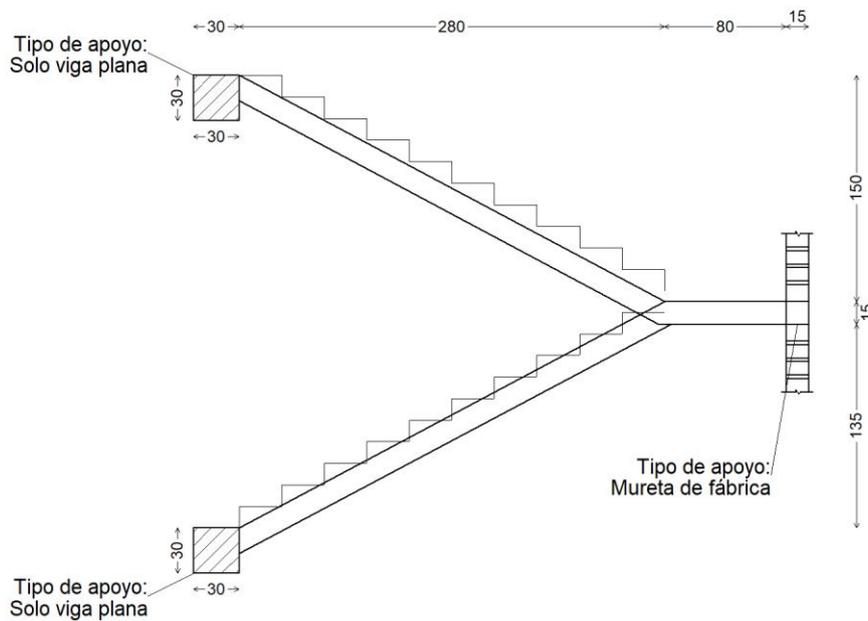
8.3.2 DATOS DETALLADOS ESCALERAS

- **GEOMETRÍA**

Planta (escala 1:50)



Sección acotada (escala 1:50)



Canto de la viga del apoyo superior: 0.30 m

Canto de la viga del apoyo inferior: 0.30 m

- **MATERIALES**

Hormigón = HA-25, Control Estadístico

Acero = B 500 S, Control Normal

Acciones: CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- **CARGAS**

Peso propio losa (espesor x 2.5 = 3.750 kN/m²
t/m³)

Peldañado = 2.000 kN/m²

Barandillas = 3.000 kN/m

Sobrecarga de uso = 3.000 kN/m²

- **ARMADURA LONGITUDINAL**

Momento de cálculo inferior = 24.13 kN·m

Momento de cálculo superior (negativos) = 15.08 kN·m

- Tramo superior

Armadura inferior Ø16 c/ 0.250 m.

Armadura superior Ø12 c/ 0.250 m.

- Tramo inferior

Armadura inferior Ø16 c/ 0.250 m.

Armadura superior Ø12 c/ 0.250 m.

Arranque inferior en apoyo Ø12 c/ 0.250 m.

- Descansillo

Armadura inferior en descansillo Ø16 c/ 0.250 m.

Armadura superior en descansillo Ø12 c/ 0.250 m.

- **ARMADURA TRANSVERSAL**

En tramos inclinados: barras rectas con patillas en los extremos

- Tramo superior

Armadura superior Ø8 c/ 0.300 m.

Armadura inferior Ø8 c/ 0.300 m.

- Tramo inferior

Armadura superior Ø8 c/ 0.300 m.

Armadura inferior Ø8 c/ 0.300 m.

En descansillos: barras rectas con patillas en los extremos

Momento de cálculo de armadura transversal = 10.16 kN·m
superior

Armadura Ø12 c/ 0.250 m.
superior

Armadura Ø8 c/ 0.300 m.
inferior

- **POSICIÓN DE LAS ARMADURAS**

a) La armadura longitudinal es la más próxima a los paramentos exteriores.

b) Recubrimiento geométrico = distancia de los paramentos exteriores a la armadura más próxima = 0.030 m.

c) La armadura transversal en los tramos inclinados está formada por: barras rectas con patillas en los extremos

- **CUANTÍAS MÍNIMAS EN LOSAS**

a) Cuantías geométricas

Cara inferior	:	0.0010
Cara superior	:	0.0000
Cara tracción	:	0.0000
Total	:	0.0020

b) Cuantía mecánica mínima 0.04

c) Se aplica la reducción de cuantía mecánica mínima

d) Porcentaje de armadura en una dirección respecto a la necesaria en la otra

Si se necesita en ésta	20 %
Si no se necesita en ésta	20 %

- **RECUBRIMIENTO EN LOSAS**

Recubrimiento superior (cm)	=	3.5
Recubrimiento inferior (cm)	=	3.5
Recubrimiento lateral (cm)	=	3.5

- **MEDICIÓN**

Tramo	Armaduras	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S Control Normal (Kg)
- Tramo inferior	Longitudinal inferior	Ø16	3	404	1212	19.13
- Tramo superior	Longitudinal inferior	Ø16	3	472	1416	22.35
- Tramo inferior	Longitudinal superior	Ø12	3	483	1449	12.86
- Tramo inferior	Longitudinal arranque	Ø12	3	84	252	2.24
- Descansillo	Transversal inferior	Ø8	3	192	576	2.27
- Descansillo	Transversal superior	Ø12	4	192	768	6.82
- Tramo inferior	Transversal inferior	Ø8	11	92	1012	3.99
- Tramo inferior	Transversal superior	Ø8	11	92	1012	3.99
- Tramo superior	Transversal inferior	Ø8	11	92	1012	3.99
- Tramo superior	Transversal superior	Ø8	11	92	1012	3.99
- Tramo superior	Longitudinal superior	Ø12	3	413	1239	11.00
- Descansillo	Longitudinal inferior	Ø16	3	143	429	6.77
- Descansillo	Longitudinal superior	Ø12	3	147	441	3.92
- Ojo	Longitudinal inferior	Ø16	1	107	107	1.69
- Ojo	Longitudinal superior	Ø12	1	107	107	0.95
					Total	105.97

- **PELDAÑEADO**

Huella	= 0.280 m
Contrahuella	= 0.143 m
Número de peldaños	= 10

8.3.3 ZAPATA ESCALERAS

Como la escalera va a tener un ancho de peldaño de 0.8 m, se va a seleccionar un ancho de zapata mayor para tener un margen de seguridad, por lo tanto la **zapata rectangular de la escalera tendrá un ancho de 1 m**. El otro lado de la zapata de cara a la seguridad se ha **seleccionado una zapata de 0.5 m. La profundidad de la zapata será de 0,5m.**

8.4 ASCENSOR

Ascensor eléctrico de adherencia de 0,63 m/s de velocidad, 2 paradas, 450 kg de carga nominal, **con capacidad para 6 personas**, nivel básico de acabado en cabina de **1000x1250x2200 mm**, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y **puertas exteriores automáticas** en acero para pintar **de 800x2000 mm. Es apto para minusválidos, pero en este caso la capacidad será de una persona y otra en silla de ruedas.**

8.4.1 ZAPATA ASCENSOR

En cuanto a la zapata del ascensor lo primero decir que está **no se va a encontrar a cota 0, sino que tendrá un surco de 1 m** para el encajonamiento del ascensor.

Como la cabina del ascensor es de 1000 mm de ancho por 1250 mm de largo, la zapata para esta cabina, poniéndose en un lado conservador con margen **será de 1500 mm de ancho por 1750 mm de largo**. Al no soportar grandes cargas, una carga nominal de 450 kg más el peso del ascensor oscilara unos 500 kg, por esta razón **no se necesitará una gran profundidad de la zapata que será de 300 mm.**

9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación se presenta un resumen del presupuesto para la adecuación y el cálculo y diseño de la estructura. En este presupuesto se incluirá el coste de la maquinaria necesaria.

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
TOTAL CAPÍTULO 1: Acondicionamiento del terreno	30.068,46 €
TOTAL CAPÍTULO 2: Cimentación	22.767,45 €
TOTAL CAPÍTULO 3: Estructura	239.815,69 €
TOTAL CAPÍTULO 4: Fachada	67.519,33 €
TOTAL CAPÍTULO 5: Particiones	17.515,74 €
TOTAL CAPÍTULO 6: Cubierta	42.360,00 €
TOTAL CAPÍTULO 7: Instalaciones	17.760,75 €
TOTAL CAPÍTULO 8: Revestimientos	21.438,16 €
TOTAL CAPÍTULO 9: Urbanización de la parcela	26.339,44 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	485.585,02 €
9,00% GASTOS GENERALES	43.702,65 €
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	29.135,10 €
SUMA G.G. + B.I.	72.837,75 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	558.422,78 €
21% IVA	117.268,78 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	675.691,56 €

Tabla 22: Resumen presupuesto general. Fuente: Elaboración propia

El presupuesto general asciende a SESENTOS SETENTA Y CINCO MILSEISCIENTOS NOVENTA Y UNO euros con CINCUENTA Y SEIS céntimos de Euro

Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas. Cálculo y diseño de estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (Navarra). Junio 2018

MÁQUINA	IMPORTE (€)
Volcador de palots	5.000,00 €
Lavador quitapriedas	8.000,00 €
Peladora	10.000,00 €
Cinta de inspección	2.000,00 €
Cortadora centrífuga	9.000,00 €
Lavador	12.000,00 €
Freidora	15.000,00 €
Tolva vibradora	4.000,00 €
Cinta transportadora	2.000,00 €
Salador de rodillos	7.800,00 €
Envasadora	50.000,00 €
Carretilla	8.000,00 €
Sistema refrigeración	8.000,00 €
TOTAL MAQUINARIA	140.800,00 €
21 % IVA	29.568,00 €
TOTAL PRESUPUESTO MAQUINARIA	170.368,00 €

Tabla 23: Presupuesto maquinaria. Fuente: Elaboración propia

El presupuesto de maquinaria asciende a CIENTO SETENTEA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO euros

10. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se expone la bibliografía consultada para realizar el presente documento:

- [1] J.Alonso Polo, “Proyecto de una industria de elaboración de patatas fritas chips en el municipio de Tudela de Duero (Valladolid), proyecto fin de carrera, Univ,Valladolid, 2017[En línea]. Disponible en: uvadoc.uva.es/bitstream/10324/26645/1/TFG-L1773.pdf
- [2] Gobierno de España. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.BOE. Página web: <https://www.boe.es>
- [3] Gobierno de Navarra. Legislación de Navarra. LEXNAVARRA. Página web: <http://www.lexnavarra.navarra.es/>
- [4] Código técnico de la edificación. Documentos CTE. Página web: <https://www.codigotecnico.org>
- [5] PGS GRUPO, “Soluciones de embalaje”, catálogo [en línea]. Disponible en: www.grupopgs.com/media/9596.pdf.
- [6] Empresa de maquinaria industrial. Tjf.S.A. Página web: <http://tjf.es>
- [7] Freidora continúa de alimentos. VALENZO. Página web: <https://www.freidoracontinua.com/>
- [8] Carretillas elevadoras. JUNGHEINRICH. Página web: <http://www.jungheinrich.es/>
- [9] Empresa de maquinaria industrial. URSCHHEL. Página web: <https://www.urschel.com/index.php>
- [10] Empresa de maquinaria industrial. TURATTI. Página web: <http://www.turatti.com/es>
- [11] Equipos industriales. VINCA. Página web: <https://www.vinca.es/>
- [12] Tecnología de vibración. TAD. Página web: <https://tad.es/>
- [13] Pedro Mariñelarena Albéniz, Itziar Iriarte Zubiria, “Proyecto de obras de implantación de servicios múltiples en las antiguas instalaciones d Enagas.” Proyecto Octubre de 2017, Ayuntamiento de Galar. Disponible en : <https://hacienda.navarra.es/sicpportal/mtoAnunciosModalidad.aspx?Cod=171113113431CC4FCFFE>
- [14] Centro de transformación. ORMAZABAL. Página web: <https://www.ormazabal.com/es>
- [15] Jose Javier Lumbreras, “Teoría de estructuras metálicas”, apuntes de asignatura de 3º Curso de Grado en ingeniería Mecánica. UPNA

Pamplona, Junio de 2018

X

Ander Larrayoz Oroz
INGENIERO

II.ANEXOS

ÍNDICE

1. LISTADOS CYPE

2. MAQUINARÍA

2. 1: Volcador de palots

2.2: Lavador quitapiedras

2 3: Peladora

2. 4: Cortadora centrífuga

2. 5: Lavador

2. 6: Freidora

2. 7: Tolva vibratoria

2. 8: Salador de rodillos

2. 9: Envasadora

2. 10: Cinta trasportadora

2. 11: Carretilla

2. 12: Sistema de refrigeración

LISTADOS DE CYPE

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	6
1.1.- Normas consideradas	6
1.2.- Estados límite	6
1.2.1.- Situaciones de proyecto	6
1.3.- Sismo	9
1.3.1.- Datos generales de sismo	10
1.4.- Resistencia al fuego	10
2.- ESTRUCTURA	10
2.1.- Geometría	10
2.1.1.- Nudos	10
2.1.2.- Barras	13
2.2.- Resultados	25
2.2.1.- Sismo	25
3.- CIMENTACIÓN	29
3.1.- Elementos de cimentación aislados	30
3.1.1.- Descripción	30
3.1.2.- Medición	31
3.2.- Vigas	33
3.2.1.- Descripción	33
3.2.2.- Medición	33



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

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

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
 $\psi_{D,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)



Listados

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)

	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)



Listados

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

1.4.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 15

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.



Listados

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

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

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	9.140	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	9.140	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	9.140	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	9.140	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	9.140	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	17.570	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	17.570	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	17.570	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	17.570	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	17.570	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	26.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	26.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	26.000	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	26.000	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	26.000	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	34.430	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	34.430	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	34.430	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	34.430	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	34.430	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	42.860	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	42.860	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	42.860	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	42.860	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	42.860	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	48.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	48.200	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	48.200	21.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	48.200	21.200	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	48.200	10.600	9.590	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N37	9.140	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N38	17.570	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N39	26.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	34.430	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado



Listados

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N41	42.860	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	0.000	21.200	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	9.140	21.200	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	17.570	21.200	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	26.000	21.200	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	34.430	21.200	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	42.860	21.200	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N49	48.200	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N50	0.000	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N51	48.200	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	9.140	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	17.570	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N54	26.000	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N55	34.430	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N56	42.860	5.300	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N57	9.140	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N58	17.570	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N59	26.000	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N60	34.430	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Articulado
N61	42.860	15.900	8.795	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	0.000	10.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	0.000	5.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	0.000	15.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	48.200	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N66	48.200	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N67	0.000	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N68	48.200	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N69	0.000	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N70	48.200	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N71	0.000	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N72	17.570	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N73	26.000	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N74	34.430	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N75	9.140	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N76	9.140	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N77	42.860	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N78	42.860	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N79	42.860	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N80	17.570	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N81	26.000	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N82	34.430	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N83	17.570	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N84	26.000	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N85	34.430	13.250	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N86	17.570	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N87	26.000	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N88	34.430	18.550	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N89	42.860	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N90	9.140	7.950	9.193	-	-	-	-	-	-	Articulado
N91	48.200	7.950	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	42.860	7.950	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N93	48.200	13.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	42.860	13.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N95	0.000	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N96	9.140	2.650	8.397	-	-	-	-	-	-	Articulado
N97	48.200	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	48.200	7.950	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	48.200	13.250	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	48.200	21.200	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	42.860	21.200	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	42.860	13.250	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	42.860	7.950	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	42.860	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

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

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N36	N1/N2	IPE 600 (IPE)	-	4.000	-	0.70	1.21	4.000	4.000
		N36/N2	N1/N2	IPE 600 (IPE)	-	3.527	0.473	0.70	1.21	4.000	4.000
		N3/N42	N3/N4	IPE 600 (IPE)	-	3.880	0.120	0.70	1.21	4.000	4.000
		N42/N4	N3/N4	IPE 600 (IPE)	0.120	3.407	0.473	0.70	1.21	4.000	4.000



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N95	N2/N5	IPE 600 (IPE)	0.272	2.408	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N48	N2/N5	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N67	N2/N5	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N5	N2/N5	IPE 600 (IPE)	-	2.516	0.164	1.00	1.00	-	-
		N4/N69	N4/N5	IPE 600 (IPE)	0.272	2.408	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N69/N50	N4/N5	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N50/N71	N4/N5	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N5	N4/N5	IPE 600 (IPE)	-	2.516	0.164	1.00	1.00	-	-
		N6/N37	N6/N7	HE 550 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	1.21	4.000	4.000
		N37/N7	N6/N7	HE 550 B (HEB)	-	3.523	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N8/N43	N8/N9	HE 550 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.70	1.21	4.000	4.000
		N43/N9	N8/N9	HE 550 B (HEB)	0.120	3.403	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N7/N96	N7/N10	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	1.00	1.00	-	-
		N96/N52	N7/N10	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N90	N7/N10	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N10	N7/N10	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N76	N9/N10	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N76/N57	N9/N10	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N57/N75	N9/N10	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N75/N10	N9/N10	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N13/N44	N13/N14	HE 550 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.70	1.21	4.000	4.000
		N44/N14	N13/N14	HE 550 B (HEB)	0.120	3.403	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N12/N72	N12/N15	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N72/N53	N12/N15	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N53/N80	N12/N15	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N80/N15	N12/N15	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N14/N86	N14/N15	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N86/N58	N14/N15	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N58/N83	N14/N15	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N83/N15	N14/N15	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N18/N45	N18/N19	HE 550 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.70	1.21	4.000	4.000
		N45/N19	N18/N19	HE 550 B (HEB)	0.120	3.403	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N17/N73	N17/N20	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N73/N54	N17/N20	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N54/N81	N17/N20	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N81/N20	N17/N20	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N19/N87	N19/N20	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N87/N59	N19/N20	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N59/N84	N19/N20	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N84/N20	N19/N20	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N23/N46	N23/N24	HE 550 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.70	1.21	4.000	4.000
		N46/N24	N23/N24	HE 550 B (HEB)	0.120	3.403	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N22/N74	N22/N25	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N74/N55	N22/N25	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N55/N82	N22/N25	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N82/N25	N22/N25	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N24/N88	N24/N25	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N88/N60	N24/N25	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N60/N85	N24/N25	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N85/N25	N24/N25	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N27/N77	N27/N30	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N77/N56	N27/N30	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N56/N89	N27/N30	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N30	N27/N30	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N78	N29/N30	IPE 600 (IPE)	0.247	2.433	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N78/N61	N29/N30	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N61/N79	N29/N30	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N79/N30	N29/N30	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N33/N100	N33/N34	IPE 600 (IPE)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N100/N34	N33/N34	IPE 600 (IPE)	0.275	4.452	0.473	1.00	1.00	-	-
		N32/N65	N32/N35	IPE 600 (IPE)	0.272	2.408	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N65/N49	N32/N35	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N49/N66	N32/N35	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N66/N35	N32/N35	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N68	N34/N35	IPE 600 (IPE)	0.272	2.408	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N68/N51	N34/N35	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N51/N70	N34/N35	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	0.17	1.13	1.830	2.680
		N70/N35	N34/N35	IPE 600 (IPE)	-	2.680	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N5	N62/N5	HE 260 B (HEB)	-	9.052	0.538	1.00	1.00	-	-
		N63/N48	N63/N48	HE 260 B (HEB)	-	8.277	0.518	1.00	1.00	-	-
		N64/N50	N64/N50	HE 260 B (HEB)	-	8.277	0.518	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.50	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N17/N22	N17/N22	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N22/N27	N22/N27	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N27/N32	N27/N32	HE 240 B (HEB)	0.150	5.080	0.110	0.00	0.50	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 240 B (HEB)	0.110	8.880	0.150	0.50	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N48/N52	N48/N52	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N10/N15	N10/N15	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	0.50	-	-
		N15/N20	N15/N20	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	0.50	-	-
		N20/N25	N20/N25	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	0.50	-	-
		N25/N30	N25/N30	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	0.50	-	-
		N30/N35	N30/N35	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	0.50	-	-
		N5/N10	N5/N10	HE 240 B (HEB)	0.130	9.010	-	0.00	0.50	-	-
		N57/N58	N57/N58	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N50/N57	N50/N57	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N14/N19	N14/N19	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N19/N24	N19/N24	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N24/N29	N24/N29	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	0.50	-	-
		N29/N34	N29/N34	HE 240 B (HEB)	0.150	5.080	0.110	0.00	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 240 B (HEB)	0.110	8.880	0.150	0.00	0.50	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 240 B (HEB)	0.150	8.130	0.150	0.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	HE 240 B (HEB)	0.110	8.880	0.150	0.00	1.00	-	-
		N28/N101	N28/N29	HE 550 B (HEB)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N101/N47	N28/N29	HE 550 B (HEB)	0.275	0.805	0.120	1.00	1.00	-	-
		N47/N29	N28/N29	HE 550 B (HEB)	0.120	3.403	0.477	1.00	1.00	-	-
		N56/N49	N56/N49	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	1.00	-	-
		N61/N51	N61/N51	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.964	0.183	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.964	0.183	0.00	0.00	-	-



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N52	N2/N52	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N5	N52/N5	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N5	N57/N5	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N57	N4/N57	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N48	N7/N48	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N10	N48/N10	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N10	N50/N10	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N50	N9/N50	L 100 x 65 x 7 (L)	-	10.595	-	0.00	0.00	-	-
		N91/N98	N91/N66	HE 300 B (HEB)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N98/N66	N91/N66	HE 300 B (HEB)	0.275	5.600	0.518	1.00	1.00	-	-
		N92/N103	N92/N89	HE 240 B (HEB)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N103/N89	N92/N89	HE 240 B (HEB)	0.275	5.600	0.518	1.00	1.00	-	-
		N93/N99	N93/N70	HE 300 B (HEB)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N99/N70	N93/N70	HE 300 B (HEB)	0.275	5.600	0.518	1.00	1.00	-	-
		N94/N102	N94/N79	HE 240 B (HEB)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N102/N79	N94/N79	HE 240 B (HEB)	0.275	5.600	0.518	1.00	1.00	-	-
		N96/N72	N96/N72	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N72/N73	N72/N73	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N74/N77	N74/N77	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N77/N65	N77/N65	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	1.00	-	-
		N95/N96	N95/N96	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-
		N75/N83	N75/N83	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N83/N84	N83/N84	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N85/N79	N85/N79	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N79/N70	N79/N70	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	1.00	-	-
		N71/N75	N71/N75	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-
		N76/N86	N76/N86	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N86/N87	N86/N87	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N87/N88	N87/N88	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N88/N78	N88/N78	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N78/N68	N78/N68	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	1.00	-	-
		N69/N76	N69/N76	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-
		N90/N80	N90/N80	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N80/N81	N80/N81	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N82/N89	N82/N89	HE 240 B (HEB)	-	8.430	-	0.00	1.00	-	-
		N89/N66	N89/N66	HE 240 B (HEB)	-	5.340	-	0.00	1.00	-	-
		N67/N90	N67/N90	HE 240 B (HEB)	-	9.140	-	0.00	1.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.447	0.175	0.00	0.00	-	-
		N21/N27	N21/N27	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.447	0.175	0.00	0.00	-	-
		N27/N55	N27/N55	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N30	N55/N30	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N30	N60/N30	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N60	N29/N60	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N29	N23/N29	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.447	0.175	0.00	0.00	-	-
		N28/N24	N28/N24	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.447	0.175	0.00	0.00	-	-
		N24/N61	N24/N61	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N25	N61/N25	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N56/N25	N56/N25	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N56	N22/N56	L 100 x 65 x 7 (L)	-	9.989	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.964	0.183	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	L 100 x 65 x 7 (L)	-	11.964	0.183	0.00	0.00	-	-
		N16/N39	N16/N17	HE 550 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	1.21	4.000	4.000
		N39/N17	N16/N17	HE 550 B (HEB)	-	3.523	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N11/N38	N11/N12	HE 550 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	1.21	4.000	4.000
		N38/N12	N11/N12	HE 550 B (HEB)	-	3.523	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N21/N40	N21/N22	HE 550 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	1.21	4.000	4.000
		N40/N22	N21/N22	HE 550 B (HEB)	-	3.523	0.477	0.70	1.21	4.000	4.000
		N26/N104	N26/N27	HE 550 B (HEB)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N104/N41	N26/N27	HE 550 B (HEB)	0.275	0.925	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N27	N26/N27	HE 550 B (HEB)	-	3.523	0.477	1.00	1.00	-	-
		N31/N97	N31/N32	IPE 600 (IPE)	-	2.525	0.275	1.00	1.00	-	-
		N97/N32	N31/N32	IPE 600 (IPE)	0.275	4.452	0.473	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	IPE 550 (IPE)	0.300	7.500	0.150	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N98/N99	IPE 550 (IPE)	0.150	5.000	0.150	1.00	1.00	-	-
		N99/N100	N99/N100	IPE 550 (IPE)	0.150	7.500	0.300	1.00	1.00	-	-
		N101/N100	N101/N100	IPE 550 (IPE)	0.150	5.080	0.110	1.00	1.00	-	-
		N102/N101	N102/N101	IPE 550 (IPE)	0.120	7.555	0.275	1.00	1.00	-	-
		N103/N102	N103/N102	IPE 550 (IPE)	0.120	5.060	0.120	1.00	1.00	-	-
		N104/N103	N104/N103	IPE 550 (IPE)	0.275	7.555	0.120	1.00	1.00	-	-
		N104/N97	N104/N97	IPE 550 (IPE)	0.150	5.080	0.110	1.00	1.00	-	-
		N103/N98	N103/N98	IPE 550 (IPE)	0.120	5.070	0.150	1.00	1.00	-	-
		N102/N99	N102/N99	IPE 550 (IPE)	0.120	5.070	0.150	1.00	1.00	-	-

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N33/N34, N32/N35, N34/N35 y N31/N32
2	N6/N7, N8/N9, N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29, N16/N17, N11/N12, N21/N22 y N26/N27
3	N62/N5, N63/N48 y N64/N50
4	N37/N38, N38/N39, N39/N40, N40/N41, N36/N37, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N2/N7, N52/N53, N53/N54, N54/N55, N55/N56, N48/N52, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N5/N10, N57/N58, N58/N59, N59/N60, N60/N61, N50/N57, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N4/N9, N43/N44, N44/N45, N45/N46, N46/N47, N42/N43, N56/N49, N61/N51, N92/N89, N94/N79, N96/N72, N72/N73, N73/N74, N74/N77, N77/N65, N95/N96, N75/N83, N83/N84, N84/N85, N85/N79, N79/N70, N71/N75, N76/N86, N86/N87, N87/N88, N88/N78, N78/N68, N69/N76, N90/N80, N80/N81, N81/N82, N82/N89, N89/N66 y N67/N90



Listados

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N6/N2, N1/N7, N2/N52, N52/N5, N57/N5, N4/N57, N7/N48, N48/N10, N50/N10, N9/N50, N26/N22, N21/N27, N27/N55, N55/N30, N60/N30, N29/N60, N23/N29, N28/N24, N24/N61, N61/N25, N56/N25, N22/N56, N3/N9 y N8/N4
6	N91/N66 y N93/N70
7	N97/N98, N98/N99, N99/N100, N101/N100, N102/N101, N103/N102, N104/N103, N104/N97, N103/N98 y N102/N99

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 600, (IPE)	156.00	62.70	60.70	92080.00	3387.00	165.00
		2	HE 550 B, (HEB)	254.10	130.50	66.42	136700.00	13080.00	600.30
		3	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		4	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		5	L 100 x 65 x 7, (L)	11.20	4.06	6.51	112.50	37.58	1.81
		6	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		7	IPE 550, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.00

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

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 600 (IPE)	8.000	0.125	979.68
		N3/N4	IPE 600 (IPE)	8.000	0.125	979.68
		N2/N5	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N4/N5	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N6/N7	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N8/N9	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N7/N10	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N9/N10	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N13/N14	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N12/N15	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N14/N15	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N18/N19	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N17/N20	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N19/N20	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N23/N24	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N22/N25	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N24/N25	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
N27/N30	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60		
N29/N30	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60		



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N33/N34	IPE 600 (IPE)	8.000	0.125	979.68
		N32/N35	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N34/N35	IPE 600 (IPE)	10.719	0.167	1312.60
		N62/N5	HE 260 B (HEB)	9.590	0.114	891.33
		N63/N48	HE 260 B (HEB)	8.795	0.104	817.44
		N64/N50	HE 260 B (HEB)	8.795	0.104	817.44
		N37/N38	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N38/N39	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N39/N40	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N40/N41	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N36/N37	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N7/N12	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N12/N17	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N17/N22	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N22/N27	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N27/N32	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N2/N7	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N52/N53	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N53/N54	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N54/N55	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N55/N56	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N48/N52	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N10/N15	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N15/N20	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N20/N25	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N25/N30	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N30/N35	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N5/N10	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N57/N58	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N58/N59	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N59/N60	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N60/N61	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N50/N57	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N9/N14	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N14/N19	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N19/N24	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N24/N29	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N29/N34	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N4/N9	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N43/N44	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N44/N45	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N45/N46	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N46/N47	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N42/N43	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N28/N29	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N56/N49	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N61/N51	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N6/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	12.147	0.014	106.79
		N1/N7	L 100 x 65 x 7 (L)	12.147	0.014	106.79
		N2/N52	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N52/N5	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N57/N5	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N4/N57	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N7/N48	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N48/N10	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N50/N10	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N9/N50	L 100 x 65 x 7 (L)	10.595	0.012	93.15
		N91/N66	HE 300 B (HEB)	9.193	0.137	1075.92
		N92/N89	HE 240 B (HEB)	9.193	0.097	764.91
		N93/N70	HE 300 B (HEB)	9.193	0.137	1075.92
		N94/N79	HE 240 B (HEB)	9.193	0.097	764.91
		N96/N72	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N72/N73	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N73/N74	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N74/N77	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N77/N65	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N95/N96	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N75/N83	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N83/N84	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N84/N85	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N85/N79	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N79/N70	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N71/N75	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N76/N86	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N86/N87	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N87/N88	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N88/N78	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N78/N68	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N69/N76	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N90/N80	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N80/N81	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N81/N82	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N82/N89	HE 240 B (HEB)	8.430	0.089	701.46
		N89/N66	HE 240 B (HEB)	5.340	0.057	444.34
		N67/N90	HE 240 B (HEB)	9.140	0.097	760.54
		N26/N22	L 100 x 65 x 7 (L)	11.622	0.013	102.18
		N21/N27	L 100 x 65 x 7 (L)	11.622	0.013	102.18
		N27/N55	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N55/N30	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N60/N30	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N29/N60	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N23/N29	L 100 x 65 x 7 (L)	11.622	0.013	102.18



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N28/N24	L 100 x 65 x 7 (L)	11.622	0.013	102.18
		N24/N61	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N61/N25	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N56/N25	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N22/N56	L 100 x 65 x 7 (L)	9.989	0.011	87.83
		N3/N9	L 100 x 65 x 7 (L)	12.147	0.014	106.79
		N8/N4	L 100 x 65 x 7 (L)	12.147	0.014	106.79
		N16/N17	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N11/N12	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N21/N22	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N26/N27	HE 550 B (HEB)	8.000	0.203	1595.75
		N31/N32	IPE 600 (IPE)	8.000	0.125	979.68
		N97/N98	IPE 550 (IPE)	7.950	0.107	836.26
		N98/N99	IPE 550 (IPE)	5.300	0.071	557.51
		N99/N100	IPE 550 (IPE)	7.950	0.107	836.26
		N101/N100	IPE 550 (IPE)	5.340	0.072	561.71
		N102/N101	IPE 550 (IPE)	7.950	0.107	836.26
		N103/N102	IPE 550 (IPE)	5.300	0.071	557.51
		N104/N103	IPE 550 (IPE)	7.950	0.107	836.26
		N104/N97	IPE 550 (IPE)	5.340	0.072	561.71
		N103/N98	IPE 550 (IPE)	5.340	0.072	561.71
		N102/N99	IPE 550 (IPE)	5.340	0.072	561.71

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 600	182.060	245.820	1169.041	2.840	3.695	12.316	22295.09	29002.01	96680.36
			IPE 550	63.760			0.854			6706.91		
			HE 550 B	80.000			2.033			15957.48		
			HE 260 B	27.180			0.322			2526.22		
			HE 240 B	537.905			5.702			44759.08		
			HE 300 B	18.385			0.274			2151.84		
		HEB	L 100 x 65 x 7	663.470	8.331	65394.62						
				259.751	0.291	2283.73						
		L		259.751	0.291	2283.73						

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)



Listados

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 600	2.056	182.060	374.316
	IPE 550	1.918	63.760	122.279
HEB	HE 550 B	2.270	80.000	181.600
	HE 260 B	1.540	27.180	41.857
	HE 240 B	1.420	537.905	763.825
	HE 300 B	1.778	18.385	32.689
L	L 100 x 65 x 7	0.330	259.751	85.718
Total				1602.283

2.2.- Resultados

2.2.1.- Sismo

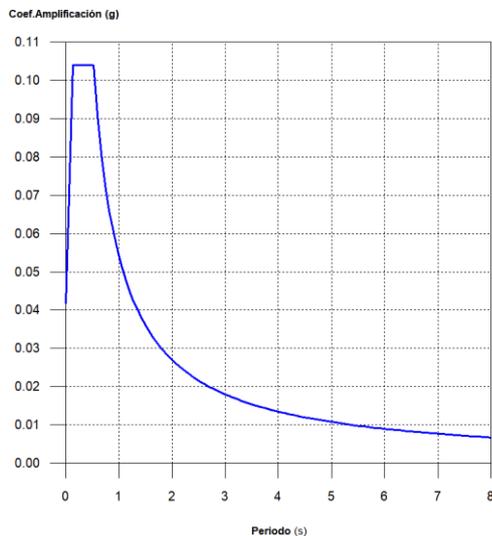
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.1.1.- Espectro de cálculo

2.2.1.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.104 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.042 g

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.04



Listados

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C :** 1.30
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b :** 0.040 g
ρ: Coeficiente adimensional de riesgo **ρ :** 1.00

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) **v :** 1.00

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω :** 5.00 %
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_A :** 0.13 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K :** 1.00
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C :** 1.30
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_B :** 0.52 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K :** 1.00
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C :** 1.30
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

2.2.1.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

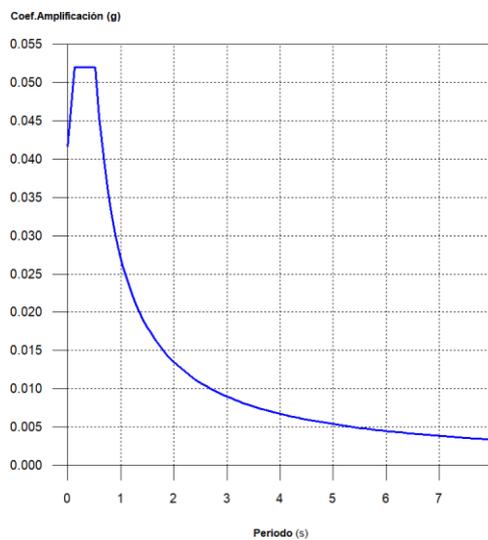
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

β: Coeficiente de respuesta **β :** 0.50

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) **v :** 1.00

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	Ω : <u>5.00 %</u>
μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)	μ : <u>2.00</u>
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja	
a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)	a_c : <u>0.042 g</u>
K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.00</u>
C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.30</u>
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_A : <u>0.13 s</u>
T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_B : <u>0.52 s</u>

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.2.1.2.- Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.884	0.9941	0.1082	51.76 %	0.61 %	R = 2 A = 0.3 m/s ² D = 5.94813 mm	R = 2 A = 0.3 m/s ² D = 5.94813 mm
Modo 2	0.480	0.1103	0.9939	0.42 %	33.85 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.982 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.982 mm
Modo 3	0.454	0.3218	0.9468	0.08 %	0.68 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.66151 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.66151 mm
Modo 4	0.430	0.3521	0.936	1.74 %	12.16 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.38648 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.38648 mm
Modo 5	0.412	0.4044	0.9146	1.98 %	10.02 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.19792 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.19792 mm
Modo 6	0.401	0.6593	0.7519	1.84 %	2.37 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.07954 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.07954 mm
Modo 7	0.351	0.8145	0.5802	10.96 %	5.5 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.58749 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.58749 mm



Listados

Modo	T	L _x	L _y	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 8	0.325	0.1706	0.9853	0.02 %	0.81 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.3649 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.3649 mm
Modo 9	0.321	0.7101	0.7041	0.09 %	0.09 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.33548 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.33548 mm
Modo 10	0.300	0.0002	1	0 %	0.71 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.15916 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.15916 mm
Modo 11	0.282	0.8226	0.5687	0.04 %	0.02 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.02591 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.02591 mm
Modo 12	0.263	0.4825	0.8759	0.82 %	2.66 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.89268 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.89268 mm
Modo 13	0.250	0.2617	0.9652	0.43 %	5.83 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.80629 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.80629 mm
Modo 14	0.236	0.7507	0.6607	0.55 %	0.42 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.7171 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.7171 mm
Modo 15	0.231	0.9995	0.0304	13.52 %	0.01 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.68809 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.68809 mm
Modo 16	0.221	0.0755	0.9971	0 %	0.18 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.6317 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.6317 mm
Modo 17	0.220	0.0713	0.9975	0.02 %	3.24 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.62759 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.62759 mm
Modo 18	0.192	0.9722	0.2342	1.13 %	0.06 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.47611 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.47611 mm
Modo 19	0.185	0.9985	0.0554	0.02 %	0 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.44384 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.44384 mm
Modo 20	0.162	0.4097	0.9122	0.04 %	0.19 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.34045 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.34045 mm
Modo 21	0.148	0.9973	0.074	6.63 %	0.04 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.28332 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.28332 mm
Modo 22	0.143	0.9928	0.1195	6.97 %	0.1 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.26394 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.26394 mm
Modo 23	0.131	0.0271	0.9996	0 %	1.03 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.22229 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.22229 mm
Modo 24	0.130	0.4705	0.8824	0.16 %	0.57 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.2176 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.2176 mm
Modo 25	0.125	0.0487	0.9988	0 %	1.31 %	R = 2 A = 0.506 m/s ² D = 0.19984 mm	R = 2 A = 0.506 m/s ² D = 0.19984 mm

Modo	T	L _x	L _y	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 26	0.122	0.2366	0.9716	0.04 %	0.69 %	R = 2 A = 0.504 m/s ² D = 0.19028 mm	R = 2 A = 0.504 m/s ² D = 0.19028 mm
Modo 27	0.106	0.9973	0.073	0.44 %	0 %	R = 2 A = 0.491 m/s ² D = 0.13849 mm	R = 2 A = 0.491 m/s ² D = 0.13849 mm
Modo 28	0.102	0.9956	0.0935	0.29 %	0 %	R = 2 A = 0.488 m/s ² D = 0.12817 mm	R = 2 A = 0.488 m/s ² D = 0.12817 mm
Modo 29	0.085	0.0003	1	0 %	15.2 %	R = 2 A = 0.475 m/s ² D = 0.08683 mm	R = 2 A = 0.475 m/s ² D = 0.08683 mm
Total				99.99 %	98.35 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

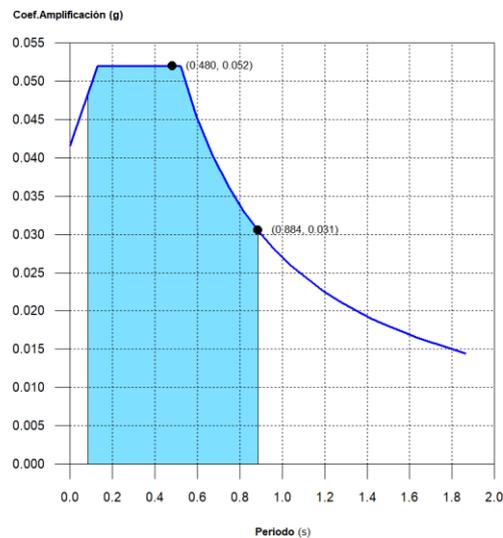
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.884	0.031
Modo 2	0.480	0.052



Listados

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8, N13, N18, N23, N6, N11, N16 y N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 220.0 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 220.0 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 440.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 22Ø16c/20 Sup Y: 12Ø16c/20 Inf X: 22Ø16c/20 Inf Y: 12Ø16c/20
N28 y N26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 10Ø16c/20 Sup Y: 10Ø16c/20 Inf X: 10Ø16c/20 Inf Y: 10Ø16c/20
N33 y N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 4Ø16c/29 Sup Y: 4Ø16c/29 Inf X: 4Ø16c/29 Inf Y: 4Ø16c/29
N1 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.0 cm Ancho inicial Y: 135.0 cm Ancho final X: 135.0 cm Ancho final Y: 135.0 cm Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 10Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 10Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27
N92 y N94	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 9Ø12c/17 Sup Y: 9Ø12c/17 Inf X: 9Ø12c/17 Inf Y: 9Ø12c/17
N91 y N93	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 97.5 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 97.5 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 195.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16c/27 Sup Y: 7Ø16c/27 Inf X: 7Ø16c/27 Inf Y: 7Ø16c/27



Listados

Referencias	Geometría	Armado
N64, N62 y N63	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 167.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 167.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 335.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 6Ø16c/27 Sup Y: 12Ø16c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 12Ø16c/27

3.1.2.- Medición

Referencias: N8, N13, N18, N23, N6, N11, N16 y N21	B 500 S, CR	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	22x2.61 22x4.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x4.30 12x6.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	22x2.71 22x4.28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x4.30 12x6.79
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	220.24 347.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	242.26 382.37

Referencias: N28 y N26	B 500 S, CR	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.36 10x3.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.36 10x3.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.46 10x3.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.46 10x3.88
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	96.40 152.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	106.04 167.38

Referencias: N33 y N31	B 500 S, CR	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.56 4x2.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.56 4x2.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.66 4x2.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.66 4x2.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	25.76 40.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	28.34 44.73

Referencias: N1 y N3	B 500 S, CR	Total
Nombre de armado	Ø16	



Listados

Referencias: N1 y N3		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.60	26.00
	Peso (kg)	10x4.10	41.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.60	26.00
	Peso (kg)	10x4.10	41.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.60	26.00
	Peso (kg)	10x4.10	41.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.60	26.00
	Peso (kg)	10x4.10	41.04
Totales	Longitud (m)	104.00	
	Peso (kg)	164.16	164.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	114.40	
	Peso (kg)	180.58	180.58
Referencias: N92 y N94		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.84	16.56
	Peso (kg)	9x1.63	14.70
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.84	16.56
	Peso (kg)	9x1.63	14.70
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.90	17.10
	Peso (kg)	9x1.69	15.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.90	17.10
	Peso (kg)	9x1.69	15.18
Totales	Longitud (m)	67.32	
	Peso (kg)	59.76	59.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	74.05	
	Peso (kg)	65.74	65.74
Referencias: N91 y N93		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.21	15.47
	Peso (kg)	7x3.49	24.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.21	15.47
	Peso (kg)	7x3.49	24.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.31	16.17
	Peso (kg)	7x3.65	25.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.31	16.17
	Peso (kg)	7x3.65	25.52
Totales	Longitud (m)	63.28	
	Peso (kg)	99.88	99.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	69.61	
	Peso (kg)	109.87	109.87
Referencias: N64, N62 y N63		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x3.25	19.50
	Peso (kg)	6x5.13	30.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.01	24.12
	Peso (kg)	12x3.17	38.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x3.25	19.50
	Peso (kg)	6x5.13	30.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.11	25.32
	Peso (kg)	12x3.33	39.96
Totales	Longitud (m)	88.44	
	Peso (kg)	139.59	139.59



Listados

Referencias: N64, N62 y N63		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	97.28	153.55
	Peso (kg)	153.55	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CR (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N8, N13, N18, N23, N6, N11, N16 y N21		8x382.37	3058.96	8x11.37	8x1.03
Referencias: N28 y N26		2x167.38	334.76	2x4.85	2x0.44
Referencias: N33 y N31		2x44.73	89.46	2x1.27	2x0.17
Referencias: N1 y N3		2x180.58	361.16	2x5.83	2x0.73
Referencias: N92 y N94	2x65.74		131.48	2x1.91	2x0.27
Referencias: N91 y N93		2x109.87	219.74	2x3.04	2x0.38
Referencias: N64, N62 y N63		3x153.55	460.65	3x4.69	3x0.59
Totales	131.48	4524.73	4656.21	138.86	14.01

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8] y C [N1-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21] y C [N21-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
C [N28-N33], C [N31-N26], C [N94-N93] y C [N92-N91]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
C [N33-N93], C [N91-N31], C [N26-N92] y C [N94-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/30
C [N93-N91], C [N3-N64], C [N64-N62], C [N62-N63], C [N63-N1] y C [N92-N94]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8] y C [N1-N6]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9.52	19.04
	Peso (kg)		2x15.03	30.05
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.62	19.24
	Peso (kg)		2x15.18	30.37
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33		30.59
	Peso (kg)	23x0.52		12.07
Totales	Longitud (m)	30.59	38.28	
	Peso (kg)	12.07	60.42	72.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	42.11	
	Peso (kg)	13.28	66.46	79.74

Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21] y C [N21-N26]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.81	17.62
	Peso (kg)		2x13.91	27.81



Listados

Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21] y C [N21-N26]			B 500 S, CR		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x8.91	17.82
	Peso (kg)			2x14.06	28.13
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	22x1.33			29.26
	Peso (kg)	22x0.52			11.55
Totales	Longitud (m)	29.26	35.44		
	Peso (kg)	11.55	55.94		67.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.19	38.98		
	Peso (kg)	12.71	61.53		74.24
Referencias: C [N28-N33], C [N31-N26], C [N94-N93] y C [N92-N91]			B 500 S, CR		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x5.72	11.44
	Peso (kg)			2x9.03	18.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x5.82	11.64
	Peso (kg)			2x9.19	18.37
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.33			18.62
	Peso (kg)	14x0.52			7.35
Totales	Longitud (m)	18.62	23.08		
	Peso (kg)	7.35	36.43		43.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.48	25.39		
	Peso (kg)	8.09	40.07		48.16
Referencias: C [N33-N93], C [N91-N31], C [N26-N92] y C [N94-N28]			B 500 S, CR		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x8.33	16.66
	Peso (kg)			2x13.15	26.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x8.43	16.86
	Peso (kg)			2x13.31	26.61
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33			30.59
	Peso (kg)	23x0.52			12.07
Totales	Longitud (m)	30.59	33.52		
	Peso (kg)	12.07	52.90		64.97
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	36.87		
	Peso (kg)	13.28	58.19		71.47
Referencias: C [N93-N91], C [N3-N64], C [N64-N62], C [N62-N63], C [N63-N1] y C [N92-N94]			B 500 S, CR		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x5.68	11.36
	Peso (kg)			2x8.96	17.93
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x5.78	11.56
	Peso (kg)			2x9.12	18.25
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33			17.29
	Peso (kg)	13x0.52			6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	22.92		
	Peso (kg)	6.82	36.18		43.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	25.21		
	Peso (kg)	7.50	39.80		47.30

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CR (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C [N3-N8] y C [N1-N6]	2x13.28	2x66.46	159.48	2x1.06	2x0.26
Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21] y C [N21-N26]	8x12.71	8x61.53	593.92	8x0.97	8x0.24
Referencias: C [N28-N33], C [N31-N26], C [N94-N93] y C [N92-N91]	4x8.09	4x40.07	192.64	4x0.58	4x0.15



Listados

Elemento	B 500 S, CR (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C [N33-N93], C [N91-N31], C [N26-N92] y C [N94-N28]	4x13.28	4x58.19	285.88	4x1.01	4x0.25
Referencias: C [N93-N91], C [N3-N64], C [N64-N62], C [N62-N63], C [N63-N1] y C [N92-N94]	6x7.50	6x39.80	283.80	6x0.54	6x0.13
Totales	258.72	1257.00	1515.72	19.49	4.87



Listados

Volteador VOL

Rapidez y seguridad

Trabajo manual de carga y descarga de palets, contenedores, etc., obligan al personal a manipular las cargas a distintos niveles. Los niveladores están concebidos con la finalidad de evitar lesiones dorsales.

Además: mejoran la productividad del puesto de trabajo.

Opcionalmente se suministran con:

- Elevación/descenso automático.
- Puesta a nivel constante.
- Entrada lateral.
- Caminos de rodillos o cintas transportadoras de acceso.
- Con otras altura de elevación u otras dimensiones de base o palets.

Características generales:

- Altura de elevación normalizada: 800 mm.
- Accionamiento electrohidráulico. Tensión de servicio III 220/380 V. 50Hz. Mando en baja tensión.
- Con válvula limitadora de sobrecargas.
- Protectores laterales en chapa lisa.
- Elevación y descenso por botonera de mando.

(Opcional: interruptor de pedal, rampa de acceso para Nivelmátic de bandeja -no se precisa para Nivelmátic con horquillas).



Se adapta a cualquier demanda.
Volteador de cestos.

Se fabrican otros modelos bajo encargo.



Volteador en funcionamiento para "palots" (cestones de madera normalizados).

Datos y características sujetos a cambios sin previo aviso.

Volteador



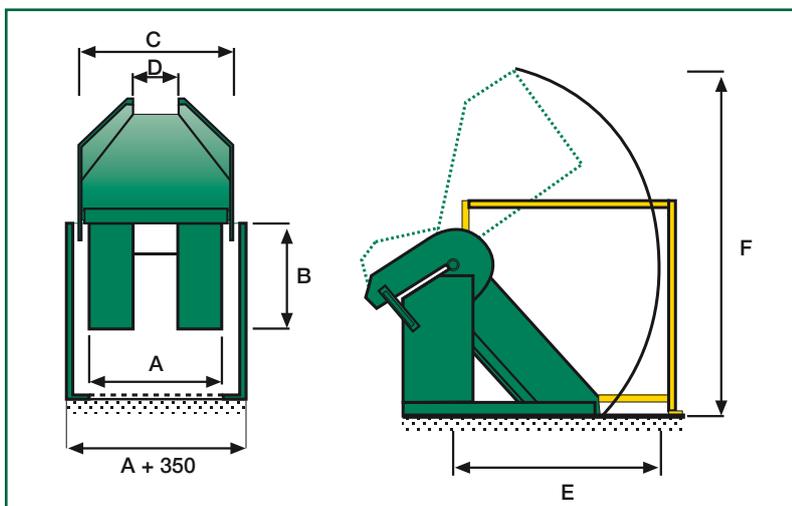
Volteador para cubos (reciclaje).



Volteador para piezas mecanizadas.

Modelos normalizados

Modelo	Capacidad (kg)	Medidas (mm)						Tara (kg)
		A	B	C	D	E	F	
VOL-5	500	900	700	1090	400	1350	2500	420
VOL-10	1000	1100	900	1290	500	1550	2700	460
VOL-16	1600	1200	1100	1390	600	1750	2900	490
VOL-20	2000	1300	1100	1490	700			550
VOL-25	2500				800	620		



Volteador para tratamientos térmicos

Tel: (+34) 93 635 61 20 - info@vinca.es - www.vinca.es



Sorting

CARROTS
POTATOES
CELERIAC
RED BEET



HORIZONTAL DESTONER Mod. PRAHA

The horizontal destoner Mod. Praha has been designed to separate by gravity stones and other foreign bodies from tubers (i.e. carrots, potatoes, beets). The product is gently conveyed by a water flume system. The tubers float in the trap by counter flow water circulation and they are conveyed towards the outlet. The foreign bodies that are heavier than the tubers sink to the bottom of the collecting tank from where they are removed by a filter.

The main advantages and features of the system are:

- Removal of stone and soil blocks from vegetables.
- Maintenance-free machine.
- Pre-wash effect.
- Low water consumption.
- Available in several sizes to meet customer requirements.
- Heavy duty construction.

SPIETRATORE ORIZZONTALE Mod. PRAHA

Lo spietratore orizzontale Mod. Praha è adatto alla separazione per gravità di sassi ed altri corpi estranei dai tuberi (ad esempio patate, carote, rape). Il prodotto è trasportato tramite un sistema a canale d'acqua. I tuberi galleggiano nella trappola con circolazione d'acqua in controcorrente e scivolano verso l'uscita della macchina, mentre i corpi estranei più pesanti cadono sul fondo della vasca di raccolta da dove sono rimossi tramite un apposito filtro.

I principali vantaggi e caratteristiche del sistema sono:

- rimozione delle pietre e delle zolle di terra dai tuberi;
- non richiede manutenzione;
- effetto di pre-lavaggio;
- ridotti consumi d'acqua;
- disponibile in diverse misure per soddisfare ogni esigenza;
- costruzione di robusta fattura.

EPIERREUR HORIZONTAL Mod. PRAHA

L'épierreur horizontal Mod. Praha est apte à la séparation par gravité de pierres et autres corps étrangers qui se trouvent dans les tubercules (comme pommes de terre, carottes, raves). Le transport du produit est effectué à travers une goulotte à eau. Par moyen de la circulation de l'eau en contre-courant, les tubercules flottent dans la trappe et glissent vers la sortie de la machine tandis que les corps étrangers plus lourdes tombent sur le fond de la bac de récolte et ils sont éliminés par un filtre.

Les principaux avantages et caractéristiques du système sont :

- Eliminations de pierres et mottes de terre de tubercules.
- Aucune manutention nécessaire.
- Effet de pré-lavage.
- Réduites consommations d'eau.
- Disponible en différentes dimensions afin de satisfaire chaque besoin.
- Construction robuste.

Follow us on:



QUITAPIEDRAS HORIZONTAL Mod. PRAHA

El quitapiedras horizontal mod. Praha efectúa la separación por gravedad de piedras y de otros cuerpos extraños presentes en los tubérculos (ej. patatas, zanahorias, nabos). El producto se transporta mediante un canale de agua. Los tubérculos flotan en la trampa con circulación de agua en contracorriente y se deslizan a la salida de la máquina. Los cuerpos extraños más pesados caen al fondo de la tolva de recogida de donde son eliminados por un filtro especial.

Las principales ventajas y características del sistema son:

- Eliminación de las piedras y de los terrones de tierra de los tubérculos.
- No necesita manutención.
- Efecto de pre-lavado.
- Reducción de consumos de agua.
- Disponible en diferentes medidas para satisfacer cada necesidad.
- Construcción robusta.

HORIZONTALER STEINABSCHEIDER Mod. PRAHA

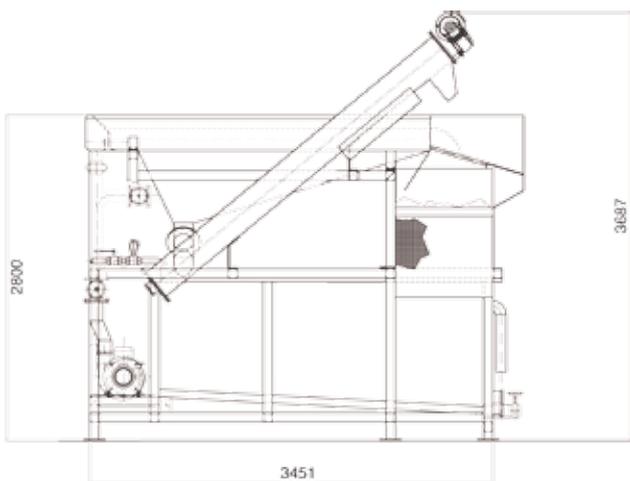
Der horizontale Steinrenner Mod. Praha ist geeignet um durch Schwerkraft Steine und andere Fremdkörper von Knollenfrüchten (z.B. Kartoffeln, Karotten, Rüben) zu entfernen. Das Produkt wird schonend durch eine Schwemmrinne geführt. Mit Gegenstromumwälzung werden die Produkte dem Auslass der Maschine zugeführt. Die schwereren Fremdkörper setzen sich am Boden des Behälters ab und werden durch ein Sieb entfernt.

Die wesentlichen Vorteile und Merkmale des Systems sind :

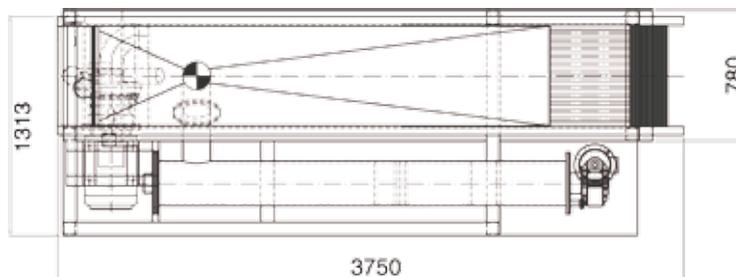
- Entfernung von Steinen und Erde aus dem Produkt.
- Wartungsfrei.
- Vorwaschwirkung.
- geringer Wasserverbrauch.
- verfügbar in verschiedene Baugrößen entsprechend Kundenerfordernis.
- solide Konstruktion.

SPECIFICATIONS / DATI TECNICI / CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES / DATOS TÉCNICOS / TECHNISCHE DATEN

Installed power / Potenza installata / Puissance installée / Potencia instalada / Installierte Leistung	6,6 kW
Sizes / Dimensioni / Dimensions / Dimensiones / Abmessungen	3750 x 1313 x 3687 mm



SIDE VIEW



TOP VIEW

TURATTI srl

Registered Office: San Marco 1901 - 30124 Venezia - Italia
 Factory: Viale Regina Margherita 52 - 30014 Cavarzere (VE) - Italia
 Tel. +39 0426 310731 - Fax +39 0426 310500
 info@turatti.com - www.turatti.com

Follow us on:





TJF S.A.

MAQUINARIA PARA
ENVASE
Y PROCESOS DE FRITO



¡Mejora tu producción pelando hasta
2000 Kg por hora!

PELADORA CONTINUA

Con separación de sólidos

Aplicaciones

La peladora continua puede utilizarse tanto en patata como en zanahoria y en toda clase de tubérculos.

La peladora continua recibe el producto de la línea de elaboración, lo pela por abrasión, y deposita de nuevo el producto en la línea (se puede integrar en cualquier proceso existente).

Preparada para controlar los elementos anteriores y posteriores de aportación y desalojo de producto.

Equipamiento

Pantalla táctil en color.

Variadores de velocidad electrónicos configurables desde la pantalla.

Parámetros de pelado totalmente configurables por el usuario.

Dispone de un innovador sistema de separación de líquidos y sólidos que se producen en el pelado, minimizando la problemática del vertido de residuos sólidos orgánicos al desagüe.

Construida totalmente en acero inox AISI 304.



www.tjf.es

PELADORA CONTINUA

CON SEPARACIÓN DE SÓLIDOS

Características técnicas

El agua utilizada en el pelado es de caudal regulable y puede ser reutilizada opcionalmente.

Puede utilizarse tanto con patatas como con zanahorias y toda clase de tubérculos.

Modelo	Peeler - 500	Peeler - 1000	Peeler - 1500
Producción en Kg/h	500 - 600	1000 - 1300	1500 - 2000
Consumo de agua L/H	100 aprox	180 aprox	250 aprox
Dimensiones	2.7 x 1.2 x 1.7 m	3.0 x 1.3 x 1.8 m	3.5 x 1.6 x 1.8 m
Potencia	2 CV	5.5 CV	5.5 CV



Velocidad sinfin regulable



Salida residuos sólidos



TJF S.A.

MAQUINARIA PARA
ENVASE
Y PROCESOS DE FRITO



Ctra. Nacional 211-A, km.270, 50700 CASPE (Zgz)

Tel. 976 63 03 06 - tjf@tjf.es

www.tjf.es

Urschel® Model CC-DL

High Capacity Shredder, Slicer, & Strip Cutter



SPECIFICATIONS

Measurements and weights may vary depending on machine configuration.

- Length 62.40" (1585 mm)
- Width 35.59" (904 mm)
- Height 33.93" (862 mm)
- Net Weight 700 lb (318 kg)
- Motor 10 HP (7.5 kW)

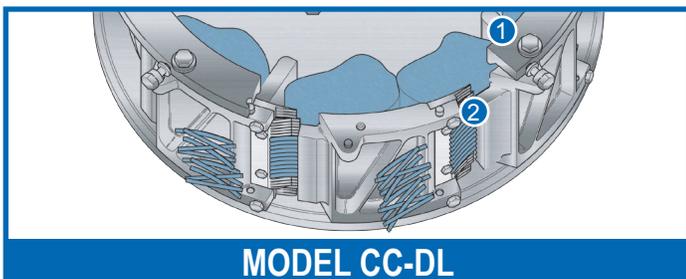
The Model CC-DL is accepted by the U.S.D.A, Dairy Division.

APPLICATIONS

The Model CC-DL Shredder features similar characteristics of the Model CC-D with a larger 32 inch diameter cutting zone enclosure to promote a higher capacity and diminish product build-up. A multitude of available cutting heads offer maximum flexibility including Flat Slices, Strip Cuts, Full Shreds, Oval Shreds, "V" Shreds, and Crescent Shreds. Available equipped in all stainless steel, the machine features continuous operation for uninterrupted production, and is designed for easy clean-up and maintenance. The Model CC-DL will accept products measuring up to 3-1/2" (88.9 mm) in any dimension.

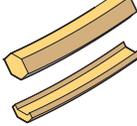
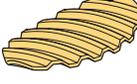
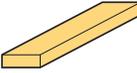
OPERATING PRINCIPLE

Product enters the rotating impeller [1] and is held against the inner surface of the cutting head assembly by centrifugal force. The cutting head assembly consists of eight individual stationary cutting stations. Slices or shreds are produced as product passes each knife [2] in a smooth and uninterrupted manner. Length is controlled by input product size.



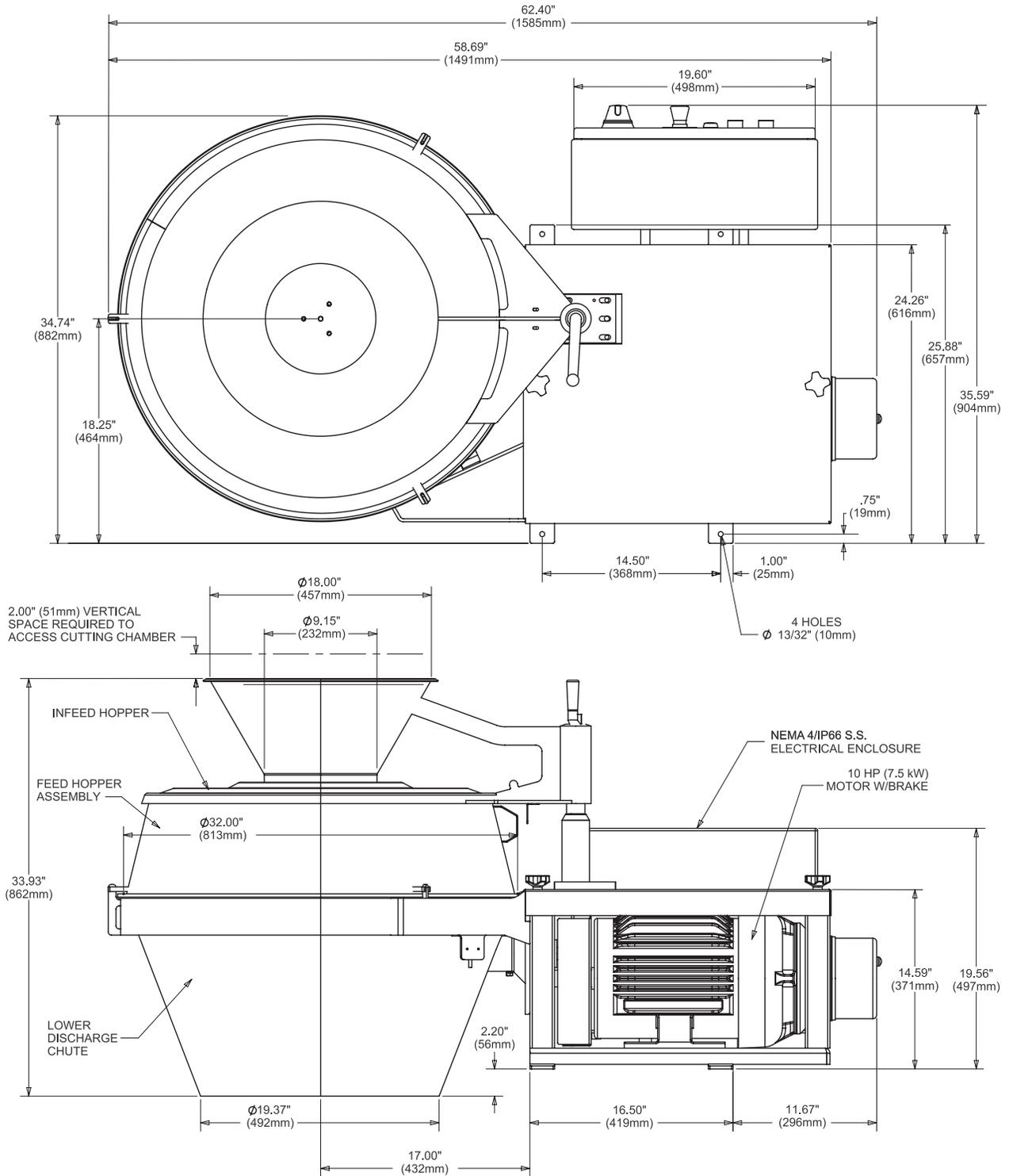
MODEL CC-DL

TYPES OF CUTS

- 
FULL SHREDS & REDUCED V SHREDS
Full Shred: Diamond-shaped cross section available in four thicknesses: .070, .097, .125, or *.285" (1.8, 2.5, 3.2, or *.72 mm).
Reduced V Shred: "V"-shaped cross section
 - 
OVAL SHREDS
.250 Oval Shred: Oval-shaped cross section approximately .125" (3.2 mm) thick by .250" (6.4 mm) wide.
 - 
CRESCENT SHREDS
 Crescent-shaped cross section.
 - 
FLAT SLICES
 Slice thickness up to .500" (12.7 mm)
-
- Not all components in the cuts listed below may be available in highly polished U.S.D.A., Dairy Division accepted stainless steel finish.
- 
WIDE OVAL SHREDS
.480 Wide Oval Shred: .152" (3.7 mm) thick by .480" (12.2 mm) wide.
 - 
WIDE CRESCENT SHREDS
 Wide crescent-shaped cross section
 - 
FULL & REDUCED Flat-V® SHREDS
Full Flat-V Shred: Hexagonal-shaped cross section approximately .150" (3.8 mm) on all sides.
Reduced Flat-V Shred: Flattened top and bottom that form a corrugated shred.
 - 
***FLAT-V® SLICES**
 Slice thickness up to .180" (4.6 mm) with 2.1 corrugations per inch. Corrugation depth: .125" (3.2 mm); Centers: .473" (12 mm).
 - 
***Z-CUT SLICES**
 Slice thickness up to .325" (8.3 mm) with 2.1 corrugations per inch. Corrugation depth of .135" (3.4 mm); Centers: .394" (10 mm).
 - 
V SLICES
 Slice thickness up to .500" (2.5 mm)
.125" Slice: 8 complete "V's" per inch. "V" depth of .050" (1.3 mm); Centers: .125" (3.2 mm).
.212" Slice: 4.7 "V's" per inch. "V" depth of .084" (2.1 mm); Centers: .212" (5.4 mm).
 - 
CRINKLE SLICES
 Slice thickness up to .500" (12.7 mm) with 3-1/2 waves per inch.
.175 Slice: Crinkle Depth .084" (2.1 mm), Centers .175" (4.4 mm),
.300 Slice: Crinkle Depth .080" (2.0 mm), Centers .300" (7.6 mm).
.480 Slice: Crinkle Depth .076" (1.9 mm), Centers .480" (12.2 mm).
 - 
STRIP CUTS
 Rectangular cross section.
Widths: 3/32, 1/8, 3/16, 1/4, 3/8, 1/2, 9/16, and 3/4" (2.4, 3.2, 4.8, 6.4, 9.5, 12.7, 14.3, and 19 mm)
 - 
GRATING OPTIONS
 Grating heads offer cuts including powdered parmesan, coarse granules, and a variety of shreds.

*Limited availability based on customer application. Contact your local Urschel office to verify salability.

Urschel® Model CC-DL Dimensional Drawings



You Are Invited to Test Cut Your Product

Urschel has a complete network of test facilities and experienced service and sales representatives around the world ready to work for you on any size reduction application. Contact your local Urschel representative to schedule a comprehensive, no-obligation test today at www.urschel.com.



URSCHTEL

The Global Leader in Food Cutting Technology

www.urschel.com | info@urschel.com



TJF S.A.



**MAQUINARIA PARA
ENVASE
Y PROCESOS DE FRITO**

LAVADOR L-250 y L-300



Aplicaciones

Sistema de semilavado continuo (baja permanencia del producto en el agua).

Mediante inmersión del producto en el agua, el lavador elimina la fécula de la patata producida en el corte y conserva así mejor el aceite de la freidora.

A continuación pasa a traveés de un secador para evacuar el exceso de agua antes de frito

Características

Construido totalmente en acero inoxidable AISI-304

El lavador puede incorporar: Cortadora CENTRI 1500 y cuadro eléctrico de control

Alimenta y limpia de patata cortada hasta dos freidoras máximo

Potencia eléctrica: 3 kW

Consumo de agua: 150-250 l/h

www.tjf.es

Ctra. Nacional 211-A, km.270, 50700 CASPE (Zgz)
Tel. 976 63 03 06 - tjf@tjf.es



Llenado de aceite



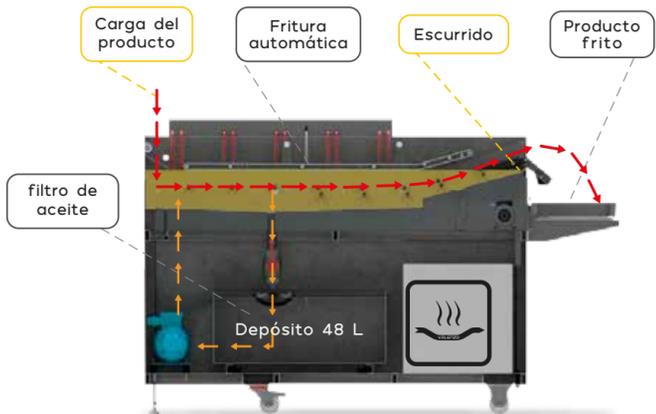
Desmontaje cinta transportadora



Desmontaje resistencia

Capacidad de aceite 48 L.
Consumo eléctrico 15 kw
Producción 240 kg/h (T. fritura 1,5 min)
Déposito inferior de 50 L. para aceite
Llenado automático con bomba

Calidad en la fritura
Menor absorción de aceite
Fritura homogénea
El aceite dura más
Menor consumo eléctrico
Fácil limpieza con auto-clean system
Desmontaje fácil: cinta - resistencias
Sistema de filtrado de aceite



C/ Patraix 11, L'Alcúdia
46250 - Valencia - SPAIN

FREIDORAS VALENZO



Telf. (+34) 610 50 66 41
www.freidorasvalenzo.com
info@freidorasvalenzo.com



Llenado de aceite



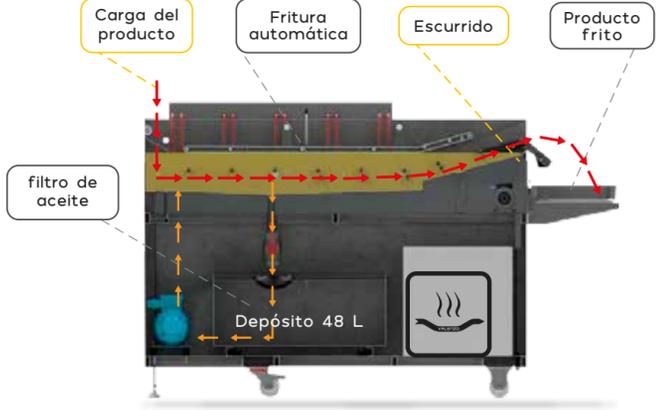
Desmontaje cinta transportadora



Desmontaje resistencia

Capacidad de aceite 48 L.
Consumo eléctrico 15 kw
Producción 240 kg/h (T. fritura 1,5 min)
Déposito inferior de 50 L. para aceite
Llenado automático con bomba

Calidad en la fritura
Menor absorción de aceite
Fritura homogénea
El aceite dura más
Menor consumo eléctrico
Fácil limpieza con auto-clean system
Desmontaje fácil: cinta - resistencias
Sistema de filtrado de aceite



C/ Patraix 11, L'Alcúdia
46250 - Valencia - SPAIN

FREIDORAS VALENZO



Telf. (+34) 610 50 66 41
www.freidorasvalenzo.com
info@freidorasvalenzo.com



Llenado de aceite



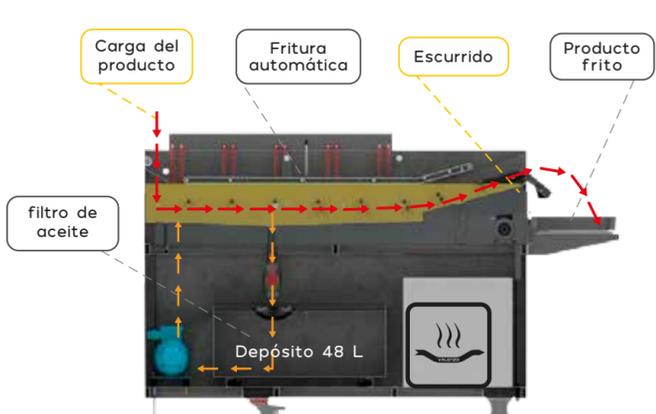
Desmontaje cinta transportadora



Desmontaje resistencia

Capacidad de aceite 48 L.
Consumo eléctrico 15 kw
Producción 240 kg/h (T. fritura 1,5 min)
Déposito inferior de 50 L. para aceite
Llenado automático con bomba

Calidad en la fritura
Menor absorción de aceite
Fritura homogénea
El aceite dura más
Menor consumo eléctrico
Fácil limpieza con auto-clean system
Desmontaje fácil: cinta - resistencias
Sistema de filtrado de aceite



C/ Patraix 11, L'Alcúdia
46250 - Valencia - SPAIN

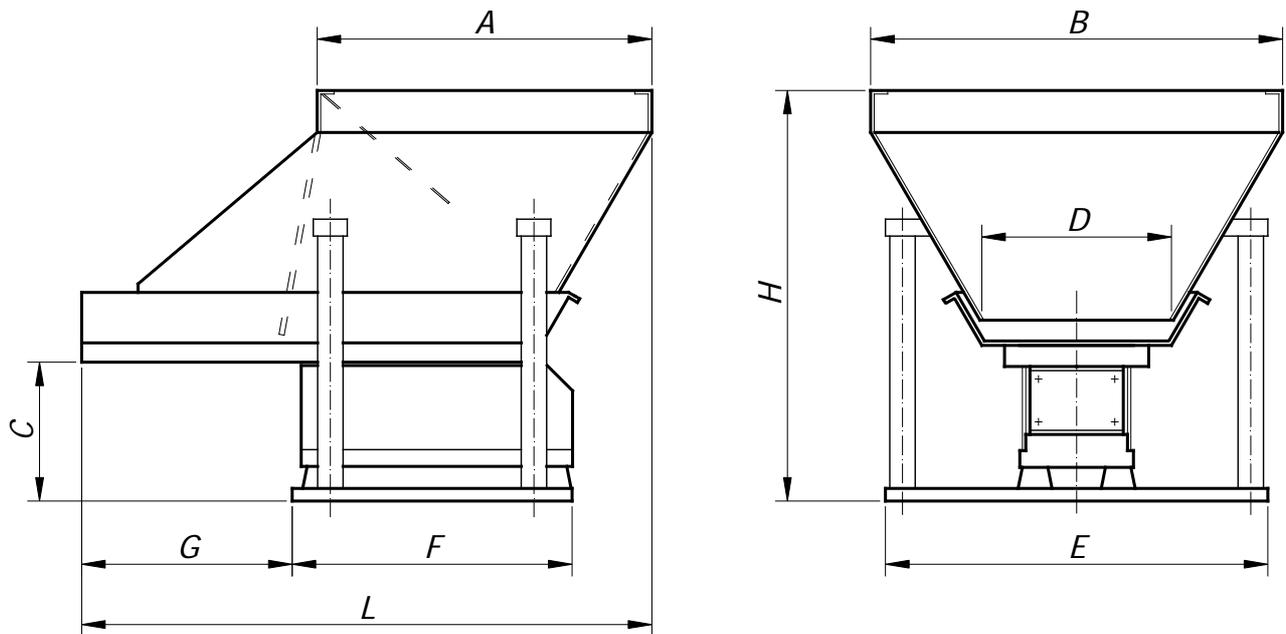
FREIDORAS VALENZO



Telf. (+34) 610 50 66 41
www.freidorasvalenzo.com
info@freidorasvalenzo.com

UNIDADES DE AUTONOMÍA VIBRATORIAS

Vibrador + tolva estática (en acero inoxidable AISI-304 L)



Modelo unidad	Cotas (mm)									Capacidad tolva (~ dm ³)	Modelo vibrador
	A	B	C	D	E	F	G	H	L		
VT-25/3P	395	485	163	220	450	330	250	488	675	25	VD-30
VT-40/3L			223	300	620	430				40	
VT-40/6P	506	590	163	300	620	430	295	593	825	40	VD-60
VT-70/3L			533					70		VD-30	
VT-70/6P	550	645	223	300	620	430	295	693	845	70	VD-60
VT-100/6L			100								
VT-100/7P	610	820	223	400	790	670	300	750	1140	100	VD-70
VT-180/6L						470				940	180
VT-180/7P	650	935	223	450	885	670	300	800	1160	180	VD-70
VT-250/6L						470				960	250
VT-400/7P	860	960	223	450	900	670	450	850	1330	400	VD-70

OBSERVACIONES

- 1,- Para determinar el modelo de unidad de autonomía más idóneos, recomendamos contactar directamente con nuestro Departamento Técnico-Comercial.
- 2,- La cota "C" puede presentar ligeras variaciones, equivalentes en valor a las de la cota "E" (tolerancias de fabricación de los apoyos elásticos y compresión, en función de su dureza y del peso soportado -ver hoja técnica A-02.00)



TJF S.A.



MAQUINARIA PARA
ENVASE
Y PROCESOS DE FRITO

SALADOR DE RODILLOS MOD.400/650

Aplicaciones

El **salador de rodillos** espolvorea la sal y otros condimentos en forma de polvo o granos de *forma homogénea* y regulable con una anchura de salado de 400 mm.

Consta de un cilindro ranurado con velocidad variable que dosifica la sal y cae sobre otro rodillo esparcidor.

Características técnicas

El conjunto es de acero inoxidable AISI-304 y los rodillos de material plástico apto para uso alimenticio.

Dispone de un equipo eléctrico de control con el regulador electrónico de velocidad.

Anchura de salado de 400/650 mm según modelo.

Dimensiones: (L) 1000 x (A) 560 x (Al) 1660 mm



De manera opcional, dispone de una cinta transportadora del producto.

Ctra. Nacional 211-A, km.270, 50700 CASPE (Zgz)
Tel. 976 63 03 06 - tjf@tjf.es

www.tjf.es



TJF S.A.

**MAQUINARIA PARA
ENVASE
Y PROCESOS DE FRITO**



**ENVASADORA - PESADORA
PACKER - WEIGHER
PB 210 - 2C INOX**

Características

Pesadora doble y envasadora automática equipada con PLC y control por pantalla táctil

Estructura construida en Acero inox AISI 304

Fácil programación y memorización de hasta 8 pesos diferentes

Célula fotoeléctrica para el centrado de la bolsa

Juego completo de mordazas de soldadura estriada

Elevador de cangilones con llenado y vaciado automático

Characteristics

Double and automatic bagging weigher equipped with PLC and touch screen control

Structure in 304 stainless steel frame

Easy configuration and memorization up to 8 different programs

Photoelectric cell for centering the bag

Complete set of fluted welding clamps

Elevator with buckets with automatic filling and emptying



www.tjf.es

Ctra. Nacional 211-A, km.270, 50700 CASPE (Zgz)
Tel. 976 63 03 06 - tjf@tjf.es

Equipamiento

1 Tubo formador para la medida de la bolsa, siguiendo las indicaciones del cliente

Célula fotoeléctrica para el centrado de la bolsa

Juego completo de mordazas de soldadura estriada

2 Pesadoras electrónicas, incluyendo canales de vibración y ajuste

Elevador de cangilones con llenado y vaciado automático

Equipment

1 Forming tube for the bag measure, following the customer indications

Photoelectric cell for the bag centered

Complete set of fluted weld clamp

2 electronic weighers, including vibration and adjustment chanel

Bucket elevator with automatic filled and emptied

Aplicaciones

Pesadora válida para productos frágiles y desiguales

Confeccionadora de bolsas con capacidad de hasta 2.500 bolsas / hora dependiendo del tipo de producto

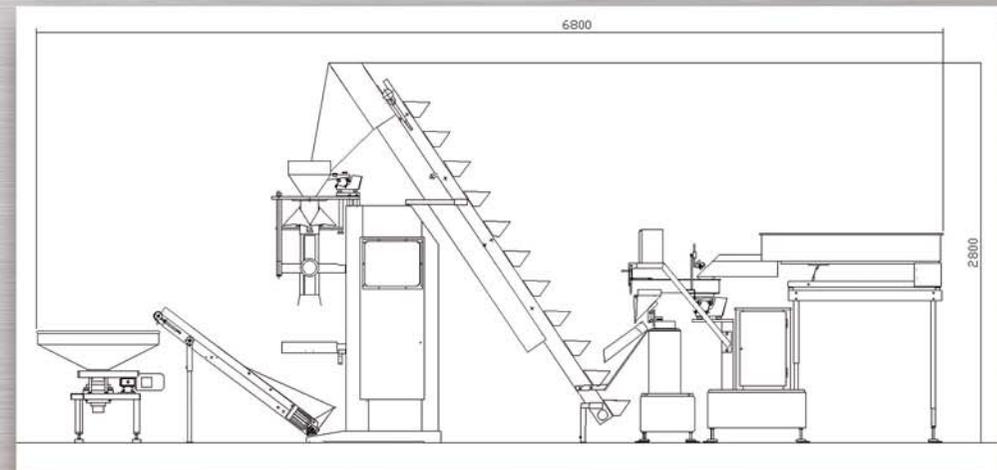
Applications

Weigher suitable for fragile and irregular shape products

Bag-making speed from 1,500 to 2,500 bags/hour depending on the type of product

Parámetros técnicos / Technical parameters

Velocidad envasado	Hasta 45 bolsas / min
Consumo aire	2 m ³ / h a 7 bar
Consumo eléctrico	380 V / 3.5 kW
Dimensiones / Peso	1400 Kg
Largura bolsa	50 - 350 mm
Anchura bolsa	100 - 230 mm
Anchura máx. film	480 mm



TJF S.A.

MAQUINARIA PARA
ENVASE
Y PROCESOS DE FRITO



Ctra. Nacional 211-A, km.270, 50700 CASPE (Zgz)
Tel. 976 63 03 06 - tjf@tjf.es

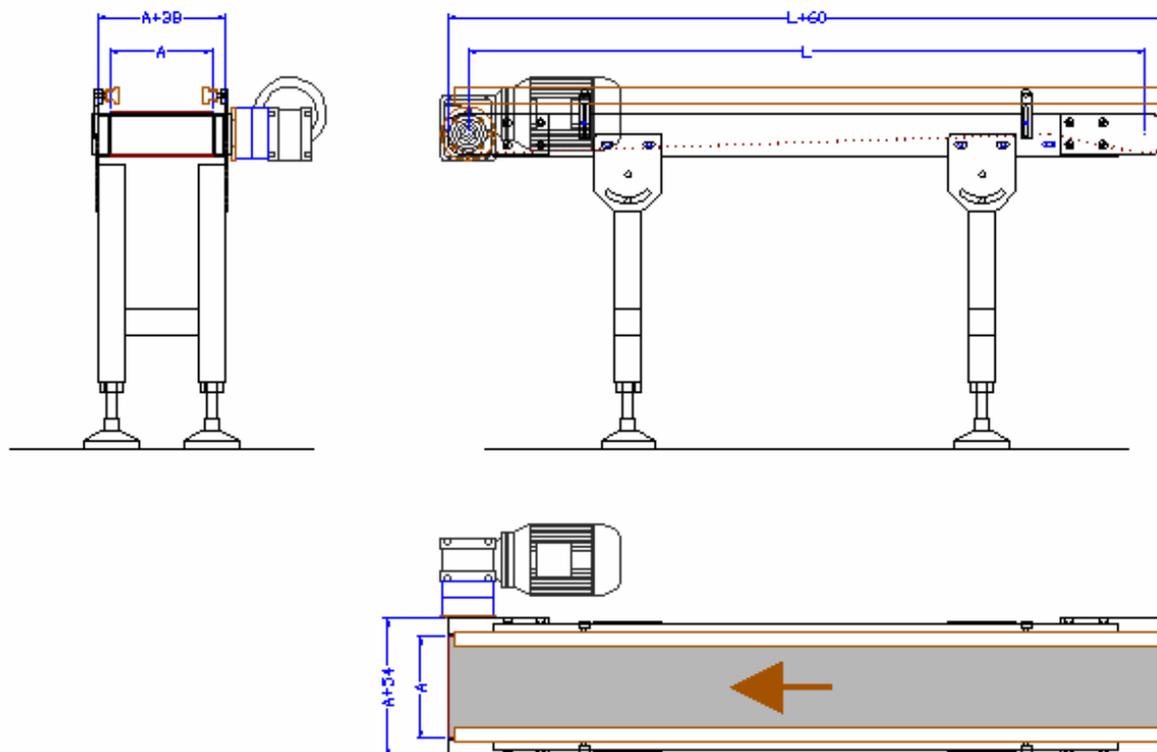
www.tjf.es

Transportador de banda para cargas medias



DESCRIPCIÓN DE LA CINTA

- Cinta para el transporte de cargas medias, ideal para la evacuación de maquinas o unión entre ellas.
- Posibilidad de fabricar la cinta con inclinación, añadiendo pretolva de carga y tolva de descarga.
- Opción de colocar pies de soporte y guías laterales.
- Opción de escoger entre diferentes materiales de bastidor, guías, banda, motorización, pies, etc.
- Por sus características es la más utilizada en el sector industrial gracias a su configuración.

Transportador de banda para cargas medias**CARACTERÍSTICAS DE LA CINTA**

- Longitud entre centros de tambores (L) · 300 a 8.000mm
- Ancho de banda (A) · 60 a 800mm
- Diámetro de tambor motriz · 60mm
- Diámetro de tambor tensor · 60mm
- Motorización · Extrema (en posición vertical u horizontal), inferior y central
- Velocidad · 2,5 a 120 metros/minuto
- Bastidor · Hierro / Inox / Aluminio
- Guías laterales · Fijas o regulables
- Capacidad de carga máxima · 80 Kg
- Pies · Regulables ± 50 mm.

Transportador de banda modular para cargas medias



DESCRIPCIÓN DE LA CINTA

- Cinta para el transporte de cargas medias, ideal para la evacuación de maquinas o unión entre ellas.
- Posibilidad de fabricar la cinta con inclinación, añadiendo pretolva de carga y tolva de descarga.
- Opción de colocar pies de soporte y guías laterales.
- Opción de escoger entre diferentes materiales de bastidor, guías, banda, motorización, pies, etc.
- Recomendada para ambientes húmedos o que se requiera de elevada fricción.

Transportador de banda con extremo cuchilla de diámetro 22mm.

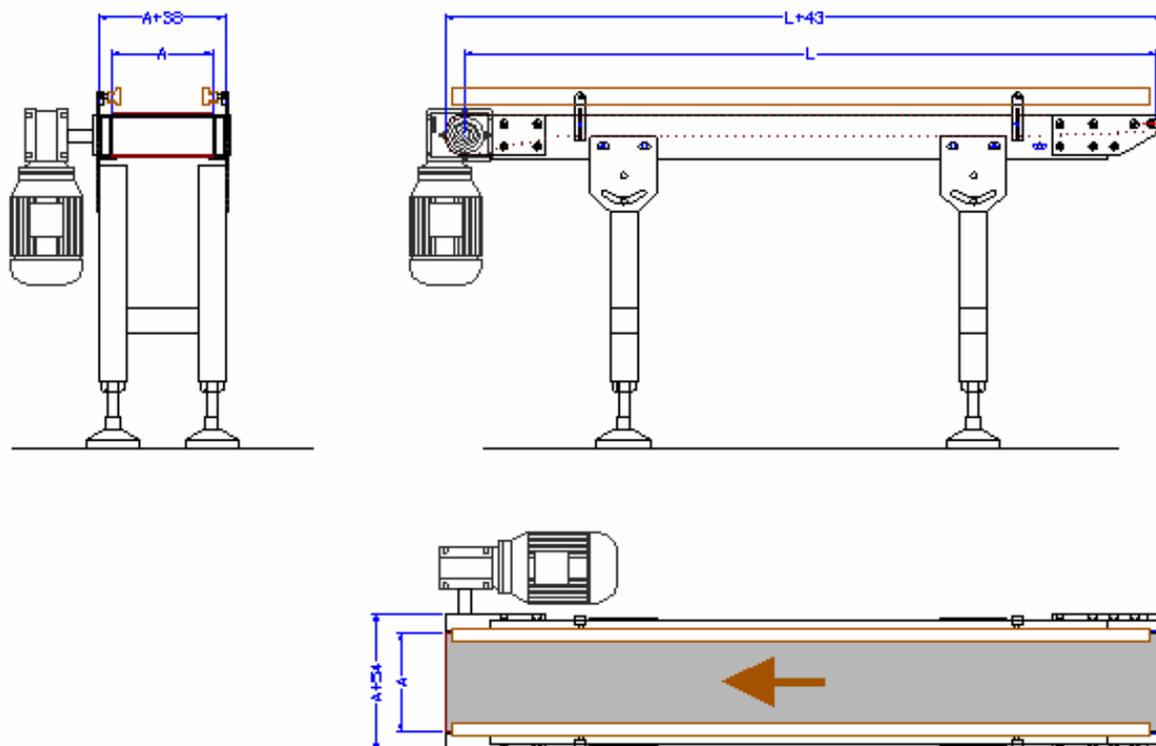


**Opción:
Motorización inferior**

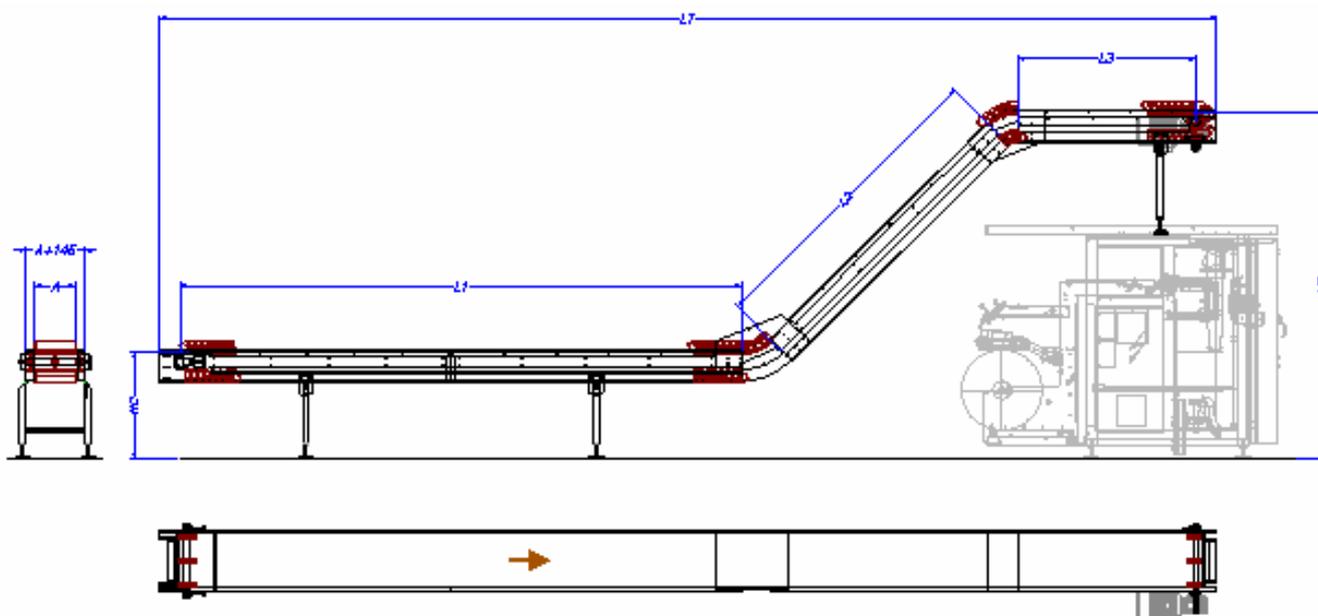


DESCRIPCIÓN DE LA CINTA

- Cinta para el transporte de cargas medias, ideal para la evacuación de maquinas o unión entre ellas.
- Posibilidad de fabricar la cinta con inclinación, añadiendo pretolva de carga y tolva de descarga.
- Opción de colocar pies de soporte y guías laterales.
- Opción de escoger entre diferentes materiales de bastidor, guías, banda, motorización, pies, etc.
- Extremo en cuchilla para el traspaso del producto entre cintas de forma estable.

Transportador de banda con extremo cuchilla de diámetro 22mm.**CARACTERÍSTICAS DE LA CINTA**

- Longitud entre centros de tambores (L) · 300 a 8.000mm
- Ancho de banda (A) · 60 a 800mm
- Diámetro de tambor motriz · 60mm
- Diámetro de tambor tensor · 22mm
- Motorización · Extrema (en posición vertical u horizontal) y central
- Velocidad · 2,5 a 60 metros/minuto
- Bastidor · Hierro / Inox / Aluminio
- Guías laterales · Fijas o regulables
- Capacidad de carga máxima · 80 Kg
- Pies · Regulables ± 50 mm.

Transportador de banda modular con accionamiento directo**CARACTERÍSTICAS DE LA CINTA**

- | | |
|--|---|
| · Longitud entre centros de tambores (L) | · 1000 a 18.000mm |
| · Ancho de banda (A) | · 300 a 1000mm |
| · Diámetro de tambor motriz | · 100mm |
| · Diámetro de tambor tensor | · 100mm |
| · Motorización | · Extrema (en posición vertical u horizontal) |
| · Velocidad | · 5 a 40 metros/minuto |
| · Bastidor | · Hierro / Inox / Aluminio |
| · Guías laterales | · Fijas o regulables |
| · Capacidad de carga máxima | · 150 Kg |
| · Pies | · Regulables ± 50 mm. |

Conducción en todas las direcciones gracias a la dirección en las tres ruedas con control electrónico

Puesto del conductor con dimensiones generosas

Jungheinrich curveCONTROL para una seguridad de marcha óptima

Regulación hidráulica de las horquillas para anchuras de carga diferentes (opcional)

Cámara de marcha atrás (opcional)



ETV Q20/Q25

Carretilla multidireccional eléctrica (2.000/2.500 kg)

Las carretillas apiladoras retráctiles multidireccionales de Jungheinrich se usan en todas aquellas aplicaciones en las que hay que transportar lateralmente mercancías largas en pasillos estrechos, y subir cargas pesadas a grandes alturas. Gracias a la dirección eléctrica sobre todas las ruedas es posible transportar cargas con una longitud de hasta 8 m en espacios especialmente estrechos.

Para ello, se dispone de cinco modos de dirección: desde la marcha normal modificada, pasando por el giro sobre sí mismo, hasta la marcha transversal y la marcha paralela. En el modo «marcha normal modificada», el radio de giro, ya de por sí muy reducido, se reduce aún más mediante el direccionamiento de las ruedas porteadoras. A esto hay que añadir las ventajas de la dirección de 360°: radio mínimo de giro y cambio muy rápido de dirección. Con ello, la ETV Q es claramente superior a cualquier carretilla multidireccional convencional.

El manejo sencillo e intuitivo, gracias a la ubicación ergonómica de los elementos indicativos y de mando, así como una excelente visibilidad, garantizan un manejo extremadamente fácil. Mediante varios sistemas de asistencia se incrementa adicionalmente la productividad:

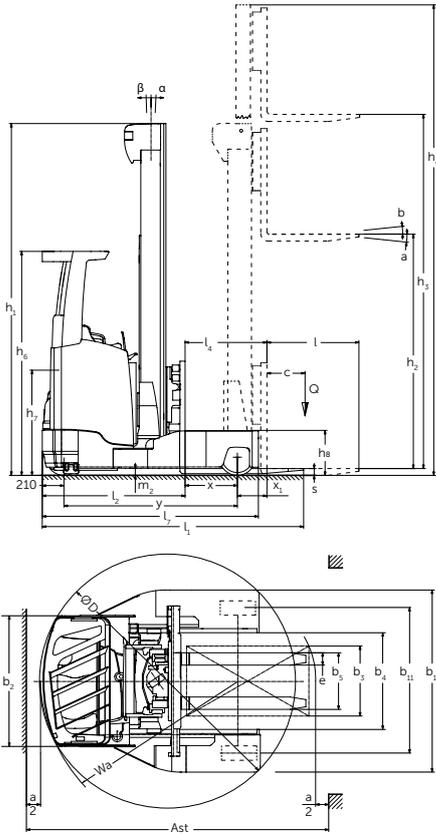
- Jungheinrich curveCONTROL reduce la velocidad de marcha máxima en las curvas en función del ángulo de giro.
- Los sistemas de pesaje facilitan un control del peso sencillo presionando un botón.
- La amortiguación de empuje del mástil reduce las oscilaciones al apilar y/o desapilar, incrementando así el rendimiento en la expedición.

Este rendimiento excelente se completa con una magnífica rentabilidad:

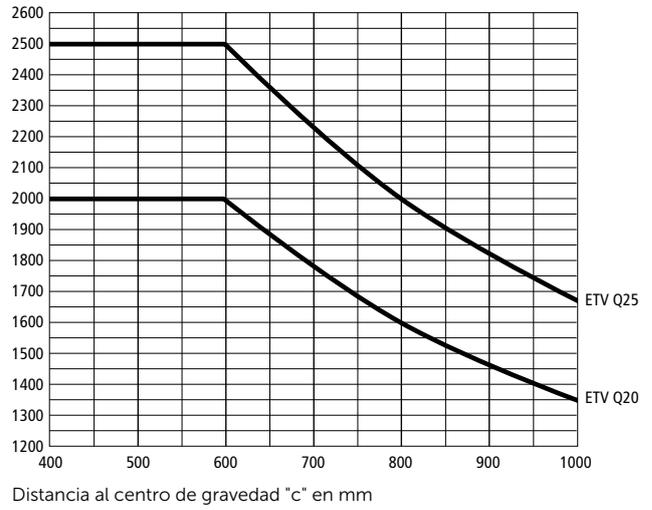
- Mayor rendimiento de tracción y elevación para una mayor expedición de palets.
- Tiempos de uso prolongados gracias a la reducción del consumo de energía con el mismo rendimiento en la expedición de mercancías.
- Menor necesidad de ancho de pasillo gracias al principio de mástil retráctil.

Las diversas opciones y modelos de baterías, desde 620 Ah hasta 930 Ah, garantizan la adaptación a cualquier aplicación.

ETV Q20/Q25



Capacidad de carga (kg)



Versiones estándar de mástil ETV Q20/Q25

	Elevación h_3	Altura de mástil replegado h_1	Elevación libre h_2	Altura de mástil extendido h_4	Inclinación de mástil hacia delante/ atrás α/β	Inclinación horquillas hacia adelante/ atrás α/β
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(°)	(°)
DZ-V	4250	2050	1320	4996	1/5	-
	4700	2200	1470	5446	1/5	-
	5000	2300	1570	5746	1/5	-
	5300	2400	1670	6046	1/5	-
	5420	2440	1710	6166	1/3	-
	5600	2500	1770	6346	1/3	-
	5900	2600	1870	6646	1/3	-
	6050	2650	1920	6796	1/3	-
	6200	2700	1970	6946	1/3	2/5
	6500	2800	2070	7246	1/3	2/5
	6800	2900	2170	7546	1/3	2/5
	6950	2950	2220	7696	1/3	2/5
	7400	3100	2370	8146	1/3	2/5
	7700	3200	2470	8446	-	2/5
	8000	3300	2570	8746	1/3	2/5
	8420	3440	2710	9166	1/3	2/5
	8720	3540	2810	9466	1/3	2/5
	9110	3670	2940	9856	1/3	2/5
	9620	3840	3110	10366	-	2/5
	9950	3950	3220	10696	-	2/5
10220	4100	3370	10966	-	2/5	
10520	4200	3470	11266	-	2/5	
10700	4260	3530	11446	-	2/5	

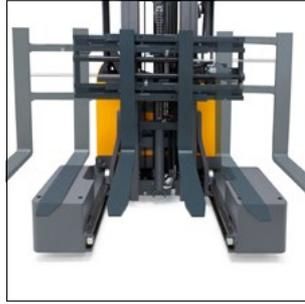
Datos técnicos según VDI 2198

				Jungheinrich		
				ETV Q20	ETV Q25	
Matrícula	1.1	Fabricante (abreviatura)				
	1.2	Denominación de tipos del fabricante				
	1.3	Tracción		Eléctrico		
	1.4	Manejo manual, a pie, en plataforma, sentado, en carretillas recogepedidos		Asiento transversal		
	1.5	Capacidad de carga/carga	Q	t	2	2,5
	1.6	Distancia al centro de gravedad de la carga	c	mm	600	
	1.8	Distancia a la carga	x	mm	449 ²⁾	
	1.8.1	Distancia de carga, mástil desplazado hacia delante	x ₁	mm	230	
	1.9	Distancia entre ejes	y	mm	1.528	1.638
Pesos	2.1.1	Tara incl. batería (véase línea 6.5)		3.700		
	2.3	Peso por eje sin carga delante/detrás		2.264 / 1.436		
	2.4	Peso de eje horquillas delante con carga delante/atrás		602 / 5.598		
	2.5	Peso de eje horquillas atrás con carga delante/atrás		2.032 / 4.168		
	Ruedas/chasis	3.1	Bandaje		Vulkollan ®	
3.2		Tamaño de ruedas, delanteras		Ø 343 x 140		
3.3		Tamaño de ruedas, traseras		Ø 355 x 135		
3.5		Ruedas, cantidad delante/detrás (x = motrices)		1x / 2		
3.7		Ancho de vía, detrás	b ₁₁	mm	1.420	
Dimensiones básicas		4.1	Inclinación mástil de elevación/porta horquilla hacia delante/atrás		α/β °	
		4.2	Altura del mástil de elevación (sin extender)		h ₁ mm	
	4.3	Elevación libre		h ₂ mm		
	4.4	Elevación		h ₃ mm		
	4.5	Altura de mástil extendido		h ₄ mm		
	4.7	Altura del tejadillo (cabina)		h ₆ mm		
	4.8	Altura del asiento/altura de plataforma		h ₇ mm		
	4.10	Altura brazos porteadores		h ₈ mm		
	4.19	Longitud total	l ₁	mm	2.439 ²⁾	2.511 ²⁾
	4.20	Longitud hasta dorsal de horquillas	l ₂	mm	1.289 ²⁾	1.361 ²⁾
	4.21	Ancho total	b ₁ /b ₂	mm	1.770 / 1.270	
	4.22	Medidas de las horquillas	s/e/l	mm	50 / 140 / 1.150	
	4.23	Porta horquilla ISO 2328, clase/tipo A, B			2B	
	4.24	Ancho carro portahorquillas	b ₃	mm	830	
	4.25	Ancho exterior sobre horquillas	b ₅	mm	356 / 750	
	4.26	Ancho entre brazos/superficies de carga	b ₄	mm	940	
	4.28	Empuje	l ₄	mm	679 ²⁾	762 ²⁾
	4.32	Margen con el suelo, centro distancia entre ejes	m ₂	mm	95	
	4.32.1	Margen con el suelo en la posición más baja			55	
4.33	Ancho del pasillo de trabajo con palet 1000 x 1200 transversalmente	Ast	mm	2.756 ²⁾	2.854 ²⁾	
4.34	Ancho del pasillo de trabajo con palet 800 x 1200 longitudinalmente	Ast	mm	2.792 ²⁾	2.872 ²⁾	
4.35	Radio de giro	W _a	mm	1.741	1.893	
4.37	Longitud sobre los brazos porteadores	l ₇	mm	1.957	2.112	
Prestaciones	5.1	Velocidad de marcha con/sin carga		km/h		
	5.2	Velocidad de elevación con/sin carga		m/s		
	5.3	Velocidad de descenso con/sin carga		m/s		
	5.4	Velocidad de empuje con/sin carga		m/s		
	5.7	Capacidad de ascenso con/sin carga		%		
	5.8	Capacidad máx. de ascenso con/sin carga		%		
	5.9	Tiempo de aceleración con/sin carga		s		
	5.10	Freno de servicio				
	5.1	Velocidad de marcha con/sin carga		14 / 14		
	5.2	Velocidad de elevación con/sin carga		0,38 / 0,64	0,35 / 0,64	
5.3	Velocidad de descenso con/sin carga		0,55 / 0,55			
5.4	Velocidad de empuje con/sin carga		0,2 / 0,2			
5.7	Capacidad de ascenso con/sin carga		7 / 11			
5.8	Capacidad máx. de ascenso con/sin carga		10 / 15			
5.9	Tiempo de aceleración con/sin carga		5,4 / 4,8	5,6 / 5,1		
5.10	Freno de servicio		eléctrico			
Sistema eléctrico	6.1	Motor de tracción, potencia S2 60 min.		kW		
	6.2	Motor de elevación, potencia con S3 15%		kW		
	6.3	Batería según DIN 43531/35/36 A, B, C, no		DIN 43531 - C		
	6.4	Tensión de la batería/capacidad nominal K5		V/Ah		
	6.5	Peso de la batería		kg		
	6.6	Consumo energético según ciclo VDI		kWh/h		
	6.7	Capacidad de transbordo de mercancías		t/h		
	6.8	Consumo energético con máx. rendimiento en el despacho de mercancías		kWh/h		
6.1	Motor de tracción, potencia S2 60 min.		8,5			
6.2	Motor de elevación, potencia con S3 15%		15,5			
6.3	Batería según DIN 43531/35/36 A, B, C, no		DIN 43531 - C			
6.4	Tensión de la batería/capacidad nominal K5		48 / 620			
6.5	Peso de la batería		1.005			
6.6	Consumo energético según ciclo VDI		5,1	6		
6.7	Capacidad de transbordo de mercancías		78,6	95,3		
6.8	Consumo energético con máx. rendimiento en el despacho de mercancías		4,12	4,4		
Otros	8.1	Tipo de mando		Mosfet / CA		
	8.2	Presión de trabajo para implementos		bar		
	8.3	Caudal para implementos		l/min		
	8.4	Nivel de ruido (presión acústica) según EN 12053, medido en el oído del conductor		dB (A)		
8.1	Tipo de mando		Mosfet / CA			
8.2	Presión de trabajo para implementos		150			
8.3	Caudal para implementos		20			
8.4	Nivel de ruido (presión acústica) según EN 12053, medido en el oído del conductor		70			

¹⁾ Dependiente del mástil

²⁾ Otras capacidades de batería modifican estos valores

Aprovechar las ventajas



Posicionador de horquillas (opcional)

Puesto de trabajo ergonómico

5 modos diferentes de dirección

Seguridad

- Los frenos eléctricos en las 3 ruedas procuran que la ETV Q conserve la rodadura también en marcha transversal durante los procesos de frenado.
- La cámara de marcha atrás (opcional) ofrece una mejor visión en marcha transversal durante la conducción hacia atrás.
- El techo panorámico (opcional) ofrece una visión libre sobre la carga elevada.

Mástil de elevación de alto rendimiento

- Los mástiles de elevación de Jungheinrich garantizan la máxima seguridad y el máximo aprovechamiento del almacén, incluso a grandes alturas.
- Alturas de elevación de hasta 10.700 mm.
 - Las más reducidas alturas de paso con grandes alturas de elevación.
 - Larga durabilidad gracias a los perfiles estirados en frío.
 - Elevadas capacidades residuales de carga hasta en grandes alturas de elevación.
 - Amortiguación de avance del mástil patentada (opcional) para oscilaciones reducidas del mástil al apilar y desapilar.

Posicionador de horquillas con prolongación del dorsal de horquillas (opcional)

- Adaptación óptima a diversos anchos de carga para un transporte seguro de cargas anchas:
- Regulación fácil mediante pulsador.
 - Ancho exterior sobre horquillas de hasta 2.060 mm.

- Construcción integrada con estructura delantera mínima para ahorrar pasillo de trabajo.
- Se suministran tres variantes con diferentes anchos de bastidor.

Puesto de trabajo ergonómico

- El puesto del conductor ofrece las condiciones de trabajo ideales para el máximo rendimiento y comodidad del conductor:
- Cinco teclas para seleccionar fácil y rápidamente los modos de dirección.
 - Asiento de confort con posibilidad de ajuste para cualquier conductor (posición de asiento, respaldo, peso del conductor).
 - Diferentes bandejas portaobjetos.
 - Amplio espacio disponible.
 - Dirección de corriente trifásica de las tres ruedas, conmutable entre 180° y 360°.
 - Disposición de pedales análoga a la de los automóviles.

Sistemas de asistencia y opciones

- Más rendimiento y menos esfuerzo:
- operationCONTROL mide constantemente el peso de la carga y lo compara con la capacidad de carga restante de la carretilla. Al aproximarse a un valor límite, aparece una advertencia óptica en la pantalla del conductor y suena una alarma acústica.
 - positionCONTROL con función SNAP facilita un apilado fácil y rápido sin necesidad de pulsar teclas adicionales.
 - liftNAVIGATION transmite las órdenes de apilado automáticamente del sistema de gestión del almacén, evitando así errores de almacenaje.

- Una cámara en las horquillas con monitor regulable de forma ergonómica permite un apilado y desapilado especialmente seguro y eficaz.

Palanca de mando soloPILOT

La palanca de mando central sirve para activar todas las funciones hidráulicas, elegir la dirección de marcha y pulsar el claxon:

- Todos los actuadores se encuentran en el campo de visión y cada uno tiene una función específica.
- Máximo rendimiento en la expedición de mercancías al ejecutar dos funciones hidráulicas simultáneamente (p. ej. elevación y empuje).
- Control cómodo de accesorios adicionales, p. ej., un posicionador de horquillas (opcional).
- Movimientos extremadamente precisos gracias a la ejecución suave de todas las funciones.
- Posición cómoda debido al apoyabrazos acolchado.
- multiPILOT (opcional).

Display en color de fácil lectura

- Indicador del sentido de la marcha y de la posición del volante.
- Estado de la batería con indicación de la autonomía restante.
- Pueden ajustarse 3 programas de marcha para adaptarse individualmente a todas las necesidades.
- Contador de horas operativas y reloj.
- Altura de elevación (opcional).
- Peso de la carga (opcional).

Jungheinrich de España, S.A.U.

Polígono Industrial El Barcelonés
C/ Hostal del Pi, 9
08630 Abrera (Barcelona)
Teléfono 937 738 200

Línea de atención al cliente
Teléfono 902 120 895

info@jungheinrich.es
www.jungheinrich.es

Jungheinrich de España S.A.U. y las fábricas alemanas de Norderstedt Moosburg y Landsberg están certificadas.

ISO 9001
ISO 14001

Las carretillas de Jungheinrich cumplen los requisitos de seguridad europeos.



JUNGHEINRICH
Machines. Ideas. Solutions.

Especificaciones técnicas

Especificaciones		TBA 550
Corriente de aire	Alta velocidad a 80pa L/sec (m³/h)	3010 (10840)
Potencia de refrigeración*	kW	14,7
Potencia de consumo (total)	Vatios	1360
Ventilador	Diámetro en mm	541
Motor	Tipo	PSC
	Velocidad rpm	1360/var
	Vatios nominales	950
	Corriente en amperios	5,6
	Unidades de fuerza del capacitor	30
	Tensión (±10%) / Fases / Hz	230/1/50
	Sobrecarga	Reajuste automático
	Envolvente	IP 35
Bomba	Tipo	Centrífuga Síncrono de 2 polos encapsulado
	Vatios nominales (de entrada)	40
	Caudal l./min.	19 a 1,2 m. cabeza
	Sobrecarga	Reajuste automático
	Clasificación del envolvente	IP x 4
Refrigeración Chillcel™	Tamaño en mm	525 x 850 x 90 (4 piezas)
	Área de almohadillas en m²	1,8
	Velocidad m./seg.	1,7
Agua	Capacidad en litros	23
	Canal de desagüe mm.	40 (Configurable según normativa local)
Envío	Dimensiones en mm. (palé incluido)	1150 x 1150 x 902 (A)
	Volumen en m³	1,2
	Masa en Kg.	66
	Peso operativo en Kg.	89
Conducto de comunicación (con ribete natural)	Longitud x Anchura en mm.	550 x 550

Potencia de refrigeración calculada según el estándar australiano AS 2913 – 2000, ambiente de bulbo seco de 38°C y bulbo húmedo de 21°C, con temperatura de salida a la sala de 27,4°C

Tabla de temperatura del aire de descarga del refrigerador

Temperatura ambiente de bulbo seco	Humedad relativa ambiente %									
	°C	10	20	30	40	50	60	70	80	90
10	3.3	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	8.6	9.4	
15	6.6	7.8	8.8	9.8	10.8	11.7	12.6	13.4	14.3	
20	10.1	11.4	12.8	13.9	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	
25	13.4	15.0	16.6	18.0	19.4	20.6	21.8	22.9	24.0	
30	16.6	18.6	20.4	22.0	23.6	25.0	26.4	27.7	28.9	
35	19.8	22.2	24.2	26.2	28.0	29.6	31.0	32.4	33.7	
40	23.0	25.6	28.1	30.4	32.3	33.9	na	na	na	
45	25.9	29.2	32.0	34.4	na	na	na	na	na	
50	29.0	32.7	35.8	na	na	na	na	na	na	

Esta tabla indica las temperaturas aproximadas del aire basándose en una eficiencia de saturación del 80% al nivel del mar. Procede de tests llevados a cabo según el Estándar Australiano 2913.

Nuestra compañía tiene una política de desarrollo continuo de productos y, por lo tanto, se reserva el derecho de realizar modificaciones en estas especificaciones sin aviso.



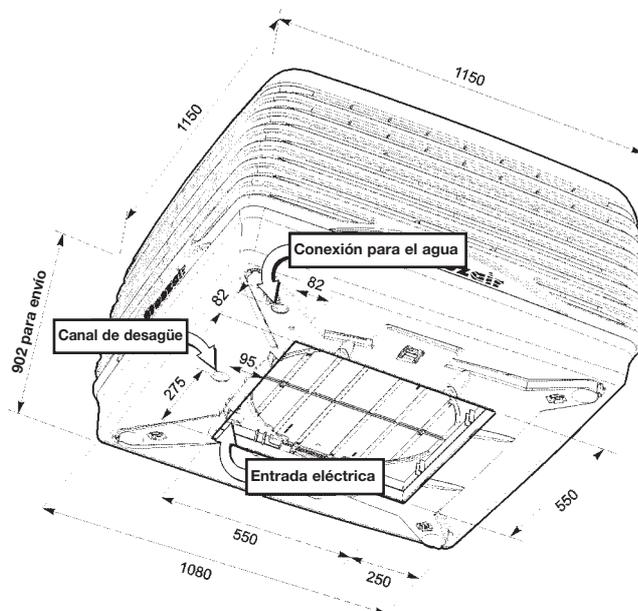
Seeley International (Europe) Ltd
No 1 Riverside House
Mill Lane
Newbury
Berkshire
RG14 5QS

Tel: +44 (0) 1635 508700
Fax: +44 (0) 1635 508709
Email: eurosales@seeleyinternational.com

www.seeleyinternational.com

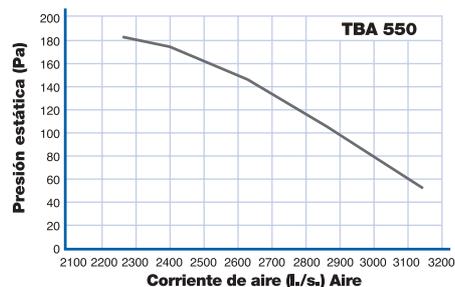
Bz0042:0405EN

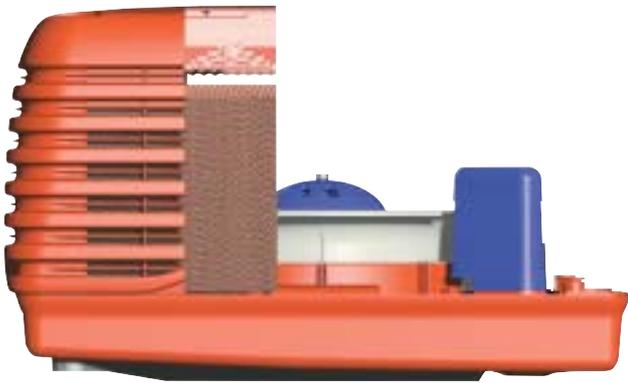
Información sobre la carcasa



Nota: Todas las dimensiones están en mm.

Curvas características del ventilador





Carcasa

- Su apariencia no pierde intensidad
- No se decolora
- Resistente a UV
- No se oxida

Cierre de conducto automático (AutoWeatherseal)

- Se activa cuando el refrigerador no está en funcionamiento
- Evita que se acumulen el polvo y la suciedad durante el invierno
- Detiene el "efecto chimenea" evitando que se escape el aire caliente o que entre aire frío del exterior



Motor del ventilador estanco

- Especialmente diseñado para la óptima eficacia en un espacio cargado de humedad
- Tropicalizado con un proceso de aislamiento adicional para asegurar una vida útil más prolongada



Módulo de alimentación de control

- Los avanzados controles electrónicos aseguran que el TBA funciona en el punto máximo de eficacia en todo momento
- El microprocesador analiza constantemente la calidad del agua, el consumo de agua y la potencia de salida
- Inteligente, fiable y duradero



Función de limpieza y secado

- Drenaje automático del agua cuando no se usa el refrigerador
- Previene el crecimiento de algas
- Mantiene limpia la máquina



Almohadillas de enfriamiento de larga duración Chillcel™

- Las almohadillas Chillcel™, únicas de Breezair, proporcionan el máximo enfriamiento
- Su diseño en forma de nido de abeja optimiza el efecto de refrigeración
- Su diseño duradero prevalece sobre los productos de la competencia



La elección inteligente

La refrigeración por evaporación es generalmente la única opción viable para la refrigeración de zonas grandes. Un sistema Breezair consume hasta un **80% menos de energía** que un sistema de aire acondicionado tradicional. Se pueden dejar abiertas puertas y ventanas sin pérdida alguna de eficacia de refrigeración,



el aire es **100% fresco**, no hay riesgo de gases de recirculación, gérmenes u olores y, lo que es más importante, a medida que se

eleva la temperatura, se obtiene más refrigeración en el interior; este es el principal beneficio del proceso de evaporación.

Si solamente necesita enfriar zonas pequeñas dentro de un gran espacio, el proceso de evaporación le ofrece la única solución eficaz, el **enfriamiento localizado**. Puede dirigirse una banda de aire frío a gran velocidad hacia un área específica independientemente de las condiciones del entorno.

- **Ahorra más energía**
- **Aire más limpio y más sano**
- **Instalación más fácil y más barata**
- **Mejora la productividad**
- **Más ecológico**
- **Mantenimiento más fácil**



III. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	6
1.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	6
1.1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	6
1.1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	6
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	6
1.2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	6
1.2.2. EL INGENIERO DIRECTOR.....	7
1.2.3. EL CONSTRUCTOR.....	7
1.3. OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	7
1.3.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	7
1.3.2. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	8
1.3.3. OFICINA EN LA OBRA.....	8
1.3.4. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.....	8
1.3.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.....	8
1.3.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	8
1.3.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	9
1.3.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	9
1.3.9. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO	9
1.3.10. FALTAS DE PERSONAL	10
1.4. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.....	10
1.4.1. CAMINOS Y ACCESOS	10
1.4.2. REPLANTEO.....	10
1.4.3. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
1.4.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS	10
1.4.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS	10
1.4.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR	11
1.4.7. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR	11
1.4.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA ..	11
1.4.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
1.4.10. OBRAS OCULTAS.....	11
1.4.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS	11

1.4.12. VICIOS OCULTOS.....	12
1.4.13. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	12
1.4.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	12
1.4.15. MATERIALES NO UTILIZABLES	12
1.4.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	12
1.4.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS	13
1.4.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....	13
1.5 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	13
1.5.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL	13
1.5.2. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	13
1.5.3. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	14
1.5.4. PLAZO DE GARANTÍA.....	14
1.5.5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	14
1.5.6. RECEPCIÓN DEFINITIVA	14
1.5.7. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	14
1.5.8. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	15
2. CONDICIONES ECONÓMICAS	15
2.1 PRINCIPIO GENERAL.....	15
2.2 DE LOS PRECIOS COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	15
2.2.1. COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS.....	15
2.2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA	16
2.2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	16
2.2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	16
2.2.5. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS	17
2.2.6. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	17
2.2.7. ACOPIO DE MATERIALES	17
2.3. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	17
2.3.1. FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS.....	17
2.3.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	17
2.3.3. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	18
2.3.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA	18
2.3.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES	19
2.3.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	19

2.4. DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS	19
2.4.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	19
2.4.2. DEMORA DE LOS PAGOS	20
2.5. VARIOS.....	20
2.5.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	20
2.5.2. UNIDADES DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	20
2.5.3. SEGURO DE LAS OBRAS	20
2.5.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA	21
2.5.5. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO	21
2.5.6. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.....	21
2.6. CARGOS AL CONTRATISTA.....	22
2.6.1. AUTORIZACIÓN Y LICENCIAS	22
2.6.2. CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	22
2.6.3. NORMAS DE APLICACIÓN.....	22
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	22
3.1. CONDICIONES GENERALES	22
3.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	22
3.1.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	23
3.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO	23
3.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	23
3.2. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS.....	23
3.2.1. ÁRIDOS	23
3.2.2. AGUA PARA AMASADO	24
3.2.3. ADITIVOS	24
3.2.4. CEMENTO	24
3.3. ACERO.....	25
3.3.1. ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURA.....	25
3.3.2. ACERO LAMINADO	25
3.4. MATERIALES DE CUBIERTA.....	26
3.5. CARPINTERÍA METÁLICA.....	26
3.5.1. VENTANAS Y PUERTAS	26
3.6. PINTURA PLÁSTICA	26
3.7. FONTANERÍA	27

3.7.1. BAJANTES	27
4. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA	27
4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	27
4.1.1. EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	27
4.1.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	28
4.1.3. PREPARACIÓN DE CIMENTACIONES.....	29
4.2. HORMIGONES.....	30
4.2.1. DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES.....	30
4.2.2. FABRICACIÓN DE HORMIGONES	30
4.2.3. MEZCLA EN OBRA.....	31
4.2.4. TRANSPORTE DE HORMIGÓN.....	31
4.2.5. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN	31
4.2.6. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	32
4.2.7. CURADO DE HORMIGÓN	32
4.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGONADO.....	32
4.2.9. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN	32
4.3. MORTEROS.....	33
4.3.1. DOSIFICACIÓN DE MORTEROS	33
4.3.2. FABRICACIÓN DE MORTEROS.....	33
4.4. ARMADURAS Y ACERO	34
4.4.1. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS	34
4.4.2. SOLDADURA	34
4.4.3. TORNILLERÍA.....	34
4.4.4. MEDICIÓN Y ABONO.....	35
4.4.5. CUBIERTAS.....	35
4.4.6. SOLADOS	36
4.7. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA	37
4.7.1. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A TOMAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	37
4.7.2. CONTROL DE LA OBRA.....	37

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

Artículo 1. El presente Pliego General de Condiciones y Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, conjuntamente con los otros documentos forman el proyecto de Ingeniería, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Administración, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato Administrativo.
- 2º.- El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º.- El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º.- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, y presupuestos).

El presente proyecto en cumplimiento del artículo 58 del Reglamento General de Contratación del Estado, se refiere a una obra completa, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

1.2.2 EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 4. Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución de ingeniería.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero, el certificado final de la misma.

1.2.3. EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- c) Suscribir con el Ingeniero, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3 OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

1.3.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 6. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.3.2 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 7. El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero Técnico de la Dirección Facultativa.

1.3.3 OFICINA EN LA OBRA

Artículo 8. El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso Redacte el Ingeniero.

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el apartado 1.2.1.3., punto j).

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

1.3.4. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 9. El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la Misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el apartado 4.2.1.3. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.3.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 10. El Jefe de la obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.3.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 11. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista, se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.3.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 12. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.3.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 13. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.3.9. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 14. El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Quando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.3.10. FALTAS DE PERSONAL

Artículo 15. El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.4 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

1.4.1. CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 16. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, que deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.4.2. REPLANTEO

Artículo 17. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.4.3. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 18. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquellos señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.4.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 19. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.4.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 20. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le

sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.4.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 21. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.4.7. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 22. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.4.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 23. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.4.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 24. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado 4.2.2.6.

1.4.10. OBRAS OCULTAS

Artículo 25. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderá por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero y el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.4.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 26. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Pliego de Condiciones Técnicas particulares y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan

existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.4.12. VICIOS OCULTOS

Artículo 27. Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dado cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

1.4.13. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 28. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.4.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 29. A petición del Ingeniero, el Constructor le, presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

1.4.15. MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 30. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero.

1.4.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 31. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, será de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.4.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 32. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.4.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 33. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.5 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.5.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 34. Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Funcionario Técnico designado por la Administración Contratante, del Constructor, del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente certificado final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la recepción provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

1.5.2. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 35. El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

1.5.3. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 36. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.5.4. PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 37. El plazo de garantía será de un año, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Administración con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Administración contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá durante los siguientes quince años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

1.5.5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 38. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto el Contratista durante este año de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la Recepción Definitiva.

1.5.6. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 39. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.5.7. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 40. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.5.8. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 41. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el apartado 4.2.3.18. Transcurrido los apartados 4.2.4.4. y 4.2.4.5 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

2. CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1 PRINCIPIO GENERAL

Artículo 42. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.2 DE LOS PRECIOS COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

2.2.1. COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Artículo 43. El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (este porcentaje se establece un 9 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 8 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 44. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 8 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

2.2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 45. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Artículo 46. Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión

reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.2.5. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 47. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

2.2.6. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 48. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.2.7. ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 49. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.3. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

2.3.1. FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 50. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económica se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

2.3.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 51. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeras correspondiente a cada unidad de la obra los precios señalados en el presupuesto para cada

una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Condiciones económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

2.3.3. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 52. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.3.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 53. Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.3.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES

Artículo 54. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerará necesario para la seguridad y calidad de la obra. 4.3.3.6. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

2.3.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 55. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

2.4. DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

2.4.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 56. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.4.2. DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 57. Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.5. VARIOS

2.5.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 58. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.5.2. UNIDADES DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 59. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.5.3. SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 60. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá encada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.5.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 61. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente apartado "Condiciones Económicas".

2.5.5. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 62. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

2.5.6. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 63. El Contratista deberá tener contratado un Seguro por Responsabilidad Civil de daños a terceros por causa de esta obra, sus instalaciones o maquinaria, cuyo importe mínimo por siniestro será de un millón doscientos mil euros (1.200.000). La propuesta de póliza con los riesgos asegurados, la presentará el Contratista a la Propiedad para su conformidad previa a la contratación.

2.6. CARGOS AL CONTRATISTA

2.6.1. AUTORIZACIÓN Y LICENCIAS

Artículo 64. El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.6.2. CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 65. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

2.6.3. NORMAS DE APLICACIÓN

Artículo 66. Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Código Técnico de la Edificación constituido por orden de preferencia:

- Reales Decretos
- Instrucciones Técnicas de obligado cumplimiento.
- Órdenes y Reglamentos que los afectan.
- Nomas UNE.
- Normas DIN.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. CONDICIONES GENERALES

3.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

3.1.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

3.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

3.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

3.2.1. ÁRIDOS

Generalidades: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño: Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

3.2.2. AGUA PARA AMASADO

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

3.2.3. ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire. Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

3.2.4. CEMENTO

Se entiende como tal, un aglomerante hidráulico, que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos". Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

3.3. ACERO

3.3.1. ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURA

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%).

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

3.3.2. ACERO LAMINADO

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Estructuras de acero laminado:

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas Ejecución
- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

3.4. MATERIALES DE CUBIERTA

Para cubiertas galvanizadas, los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0.6 mm con un recubrimiento mínimo de galvanizado zz 275 según UNE 36.130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

En tejados de aleaciones ligeras los elementos a emplear en obra, serán a base de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados y de espesores mínimos de 0.5 mm o de 0.7 mm según sean lisas o conformadas.

Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica incolora o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosa de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

3.5 CARPINTERÍA METÁLICA

3.5.1. VENTANAS Y PUERTAS

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

3.6. PINTURA PLÁSTICA

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.

- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.
- Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

3.7. FONTANERÍA

3.7.1. BAJANTES

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

4. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1.1. EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero, si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

4.1.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras y sus cimentaciones, comprender zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la del Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesarios, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo

libre de la misma, la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes o el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

La excavación en zanjas o pozos, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

4.1.3. PREPARACIÓN DE CIMENTACIONES

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversa máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas

(cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2 °C.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

4.2. HORMIGONES

4.2.1. DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

4.2.2. FABRICACIÓN DE HORMIGONES

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra el hormigón, habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido

total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

4.2.3. MEZCLA EN OBRA

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

4.2.4. TRANSPORTE DE HORMIGÓN

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

4.2.5. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

4.2.6. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

4.2.7. CURADO DE HORMIGÓN

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

4.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGONADO

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

4.2.9. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.

- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales pero, si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, raspado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

4.3. MORTEROS

4.3.1. DOSIFICACIÓN DE MORTEROS

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

4.3.2. FABRICACIÓN DE MORTEROS

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc.

En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

4.4. ARMADURAS Y ACERO

4.4.1. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento.

4.4.2. SOLDADURA

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir.

Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

En la soldadura que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

4.4.3. TORNILLERÍA

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la CTE-DB-A y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la CTE-DB-A.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos un filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma para completar el apriete en una segunda vuelta.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

4.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra (incluido el alambre para ataduras y separadores), la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

4.4.5. CUBIERTAS

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

Condiciones previas:

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales.
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.

- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

4.4.6. SOLADOS

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios

para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

4.7. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

4.7.1. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A TOMAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.
- Redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra sean las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 de Marzo de 1971, así como el Real Decreto 1627/1997 del 24-Oct-97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras en construcción. B.O.E. nº 256, 25-Oct-97.

4.7.2. CONTROL DE LA OBRA

Además de los controles establecidos en anteriores apartado y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón. El control de la obra será de nivel normal.

Pamplona, Junio de 2018

X

Ander Larrayoz Oroz
INGENIERO

IV.PRESUPUESTO

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	4
CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN	5
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA	6
CAPÍTULO 4: FACHADA.....	10
CAPÍTULO 5: PARTICIONES	13
CAPÍTULO 6: CUBIERTA	14
CAPÍTULO 7: INSTALACIONES.....	15
CAPÍTULO 8: REVESTIMIENTOS	16
CAPÍTULO 9: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA.....	19
CAPÍTULO 10: PRESUPUESTO MAQUINARÍA.....	22

CAPÍTULO 1: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
01.01	(m²) Desbroce y limpieza del terreno.			
	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	3.300,00	0,73	2.409,00
01.02	(m³) Excavación de zanjas y pozos.			
	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	162,00	23,81	3.857,22
01.03	(m²) Encachado en caja para base solera.			
	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	1.078,00	9,10	9.809,80
01.04	(m²) Solera de hormigón.			
	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.	1.078,00	12,98	13.992,44

TOTAL CAPÍTULO 1

30.068,46 €

CAPÍTULO 2: CIMENTACIÓN

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
02.01	(m²) Capa de hormigón de limpieza.			
	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.			
		193,50	6,97	1.348,70
02.02	(m³) Zapata de cimentación de hormigón armado.			
	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.			
		141,35	132,08	18.669,51
02.03	(m³) Viga entre zapatas.			
	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.			
		19,38	141,86	2.749,25
TOTAL CAPÍTULO 2				22.767,45 €

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
03.01	(Ud) Placa de anclaje			
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 800x400 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca	4,00	226,83	907,32
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 70 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	2,00	117,37	234,74
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	3,00	81,67	245,01

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 70 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	3,00	143,96	431,88
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 900x650 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 100 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	10,00	386,14	3.861,40
03.02	(kg) Acero en vigas.			
	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	94.396,62	2,33	219.944,12
03.04	(kg) Acero en correas metálicas.			
	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.	2.283,73	2,55	5.823,51

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
03.05	(m²) Forjado de losa mixta con chapa colaborante.			
	<p>Losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura, y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.</p>			
		111,83	68,10	7.615,62

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
3.06	(m²) Losa de escalera.			
	<p>Losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tablonos de madera de pino, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tablonos de la superficie encofrante en 10 usos, los tablonos de la estructura soporte en 10 usos y los puntales en 150 usos</p>			
		7,00	107,44	752,08

TOTAL CAPÍTULO 3

239.815,69 €

CAPÍTULO 4: FACHADA

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
04.01	(m²)Cerramiento de fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.			
	Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.			
		713,55	44,20	31.538,91
04.02	(m²) Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado.			
	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal.			
		315,00	67,56	21.281,40

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
04.03	(Ud) Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero.			
	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).			
		2,00	3.866,94	7.733,88
04.04	(Ud) Carpintería exterior de PVC "SALAMANDER".			
	Ventana de PVC, serie Brüggmann bluEvolution 73 "SALAMANDER", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1150x1150 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
		14,00	325,28	4.553,92
04.05	(m²) Luna de vidrio.			
	Luna pulida incolora, 4 mm.			
		57,68	27,55	1.589,08

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
04.06	(Ud) Puerta cortafuegos de acero galvanizado.			
	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.			
		2,00	411,07	822,14
	TOTAL CAPÍTULO 4			67.519,33 €

CAPÍTULO 5: PARTICIONES

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
05.01	(Ud) Puerta.			
	Fijo lateral de acero galvanizado de una hoja, 900x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.	9,00	123,66	1.112,94
	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 200x90x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
		10,00	221,78	2.217,80
5.02	(m²) Hoja de partición interior, de fábrica de bloque de hormigón cara vista.			
	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		500,00	28,37	14.185,00
TOTAL CAPÍTULO 5				17.515,74 €

CAPÍTULO 6: CUBIERTA

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
6.01	(m²)Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes, de acero. Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.			
		1.000,00	42,36	42.360,00
TOTAL CAPÍTULO 6				42.360,00 €

CAPÍTULO 7: INSTALACIONES

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
7.01	(m) Bajante. Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	95,00	14,05	1.334,75
7.02	(m) Canalón. Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.	100,00	28,26	2.826,00
7.03	(m) Central de detección automática de incendios, convencional. Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección.	1,00	266,63	266,63
7.04	(Ud) Ascensor para personas. Ascensor eléctrico de adherencia de 0,63 m/s de velocidad, 2 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.	1,00	13.333,37	13.333,37
TOTAL CAPÍTULO 7				17.760,75 €

CAPÍTULO 8: REVESTIMIENTOS

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
8.01	(m²) Alicatado sobre superficie soporte interior de mortero de cemento u hormigón. Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.	150,00	25,68	3.852,00
8.02	(m²) Pintura plástica sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 10% de agua, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.	480,00	6,94	3.331,20

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
8.03	(m²) Enlucido de yeso.			
	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.			
		480,00	2,38	1.142,40
8.04	(m²) Tarima de madera para interior.			
	Tarima flotante de tablas de madera maciza de pino, de 17 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.			
		159,17	27,57	4.388,32
8.05	(m²) Solado de mosaico de gres.			
	Solado de mosaico de gres esmaltado, de 2,5x2,5 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento y arena, L, 1/2 CEM II/A-P 32,5 R, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.			
		107,09	27,03	2.894,64

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
8.06	(m²)Falso techo registrable de placas de escayola, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN".			
	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, sistema Focnoplak "EL ALTERÓN", formado por placas de escayola con borde escalonado, acabado natural, reforzadas con fibra de vidrio, de 60x60 cm, modelo Fisurado, con perfilera semioculta.			
		280,00	20,82	5.829,60
	TOTAL CAPÍTULO 8			21.438,16

CAPÍTULO 9: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
9.01	(m²) Césped.			
	Césped por siembra de mezcla de semillas.			
		80,00	11,56	924,80
9.02	(m) Vallado de parcela, de malla de simple torsión.			
	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.			
		270	14,60	3.942,00
9.03	(Ud) Puerta cancela en vallado de parcela.			
	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.			
		2,00	3.872,00	7.744,00
9.04	(Ud) Puerta cancela en vallado de parcela de malla metálica.			
	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.			
		2,00	181,82	363,64

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
9.05	(m²) Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente			
	Pavimento de 5 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continúa en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa.	1.980,00	6,75	13.365,00
TOTAL CAPÍTULO 9				26.339,44€

Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas, cálculo y diseño de estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (navarra). Junio 2018

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
TOTAL CAPÍTULO 1: Acondicionamiento del terreno	30.068,46 €
TOTAL CAPÍTULO 2: Cimentación	22.767,45 €
TOTAL CAPÍTULO 3: Estructura	239.815,69 €
TOTAL CAPÍTULO 4: Fachada	67.519,33 €
TOTAL CAPÍTULO 5: Particiones	17.515,74 €
TOTAL CAPÍTULO 6: Cubierta	42.360,00 €
TOTAL CAPÍTULO 7: Instalaciones	17.760,75 €
TOTAL CAPÍTULO 8: Revestimientos	21.438,16 €
TOTAL CAPÍTULO 9: Urbanización de la parcela	26.339,44 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	485.585,02 €
9,00% GASTOS GENERALES	43.702,65 €
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	29.135,10 €
SUMA G.G. + B.I.	72.837,75 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	558.422,78 €
21% IVA	117.268,78 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	675.691,56 €

El presupuesto general asciende a SESENTA Y CINCO MILSEISCIENTOS NOVENTA Y UNO euros con CINCUENTA Y SEIS céntimos de euro

CAPÍTULO 10: PRESUPUESTO MAQUINARÍA

MÁQUINA	IMPORTE (€)
Volcador de palots	5.000,00 €
Lavador quitapriedas	8.000,00 €
Peladora	10.000,00 €
Cinta de inspección	2.000,00 €
Cortadora centrífuga	9.000,00 €
Lavador	12.000,00 €
Freidora	15.000,00 €
Tolva vibradora	4.000,00 €
Cinta transportadora	2.000,00 €
Salador de rodillos	7.800,00 €
Envasadora	50.000,00 €
Carretilla	8.000,00 €
Sistema refrigeración	8.000,00 €
TOTAL MAQUINARIA	140.800,00 €
21 % IVA	29.568,00 €
TOTAL PRESUPUESTO MAQUINARIA	170.368,00 €

El presupuesto de maquinaria asciende a CIENTO SETENTEA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO euros

Pamplona, Junio de 2018

X

Ander Larrayoz Oroz
INGENIERO

V.PLANOS

INDICE

PLANO1: Plano de Situación. S/E

PLANO2. Plano de Emplazamiento E 1:500

PLANO 3. Planta baja usos y superficies. E 1:100

PLANO 4. Planta baja cotas. E 1:100

PLANO.5. Primera planta. E 1:100

PLANO 6.Cubierta. E 1:100

PLANO 7. Alzados principal y posterior. E 1:100

PLANO 8. Alzados laterales E. 1:100.

PLANO 9. Sección Transversal y Sección Longitudinal. E 1:100

PLANO 10. Cimentación. E 1:100

PLANO 11. Placas de anclaje. E1:20

PLANO 12. Estructura primera planta. E 1:100

PLANO 13. Estructura cubierta. E 1:100

PLANO 14. Pórticos. E 1:100

PLANO 15. Estructura lateral. E1:100

PLANO 16. Detalle uniones 1. E 1:20

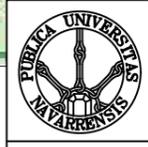
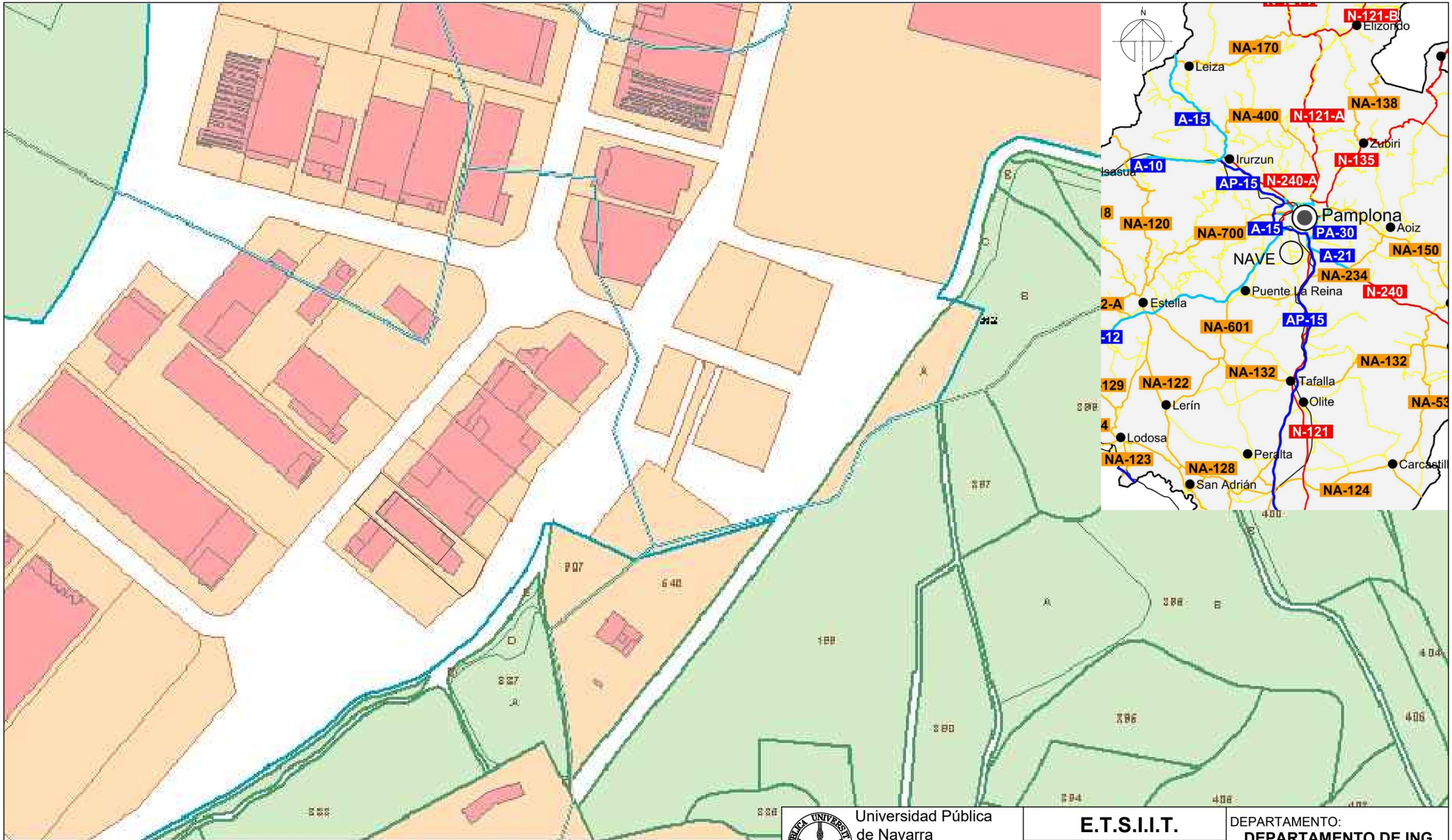
PLANO 17. Detalle uniones 2. E 1:20

PLANO 18. Detalle uniones 3. E 1:20

PLANO 19. Detalle uniones 4. E 1:20

PLANO 20. Detalle uniones 5. E 1:20

PLANO 21. Detalle canalón. E 1:20



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
**INGENIERO
MECÁNICO**

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE ING.
MECÁNICA, ENERGÉTICA
Y DE MATERIALES**

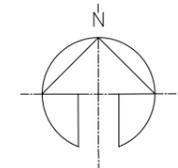
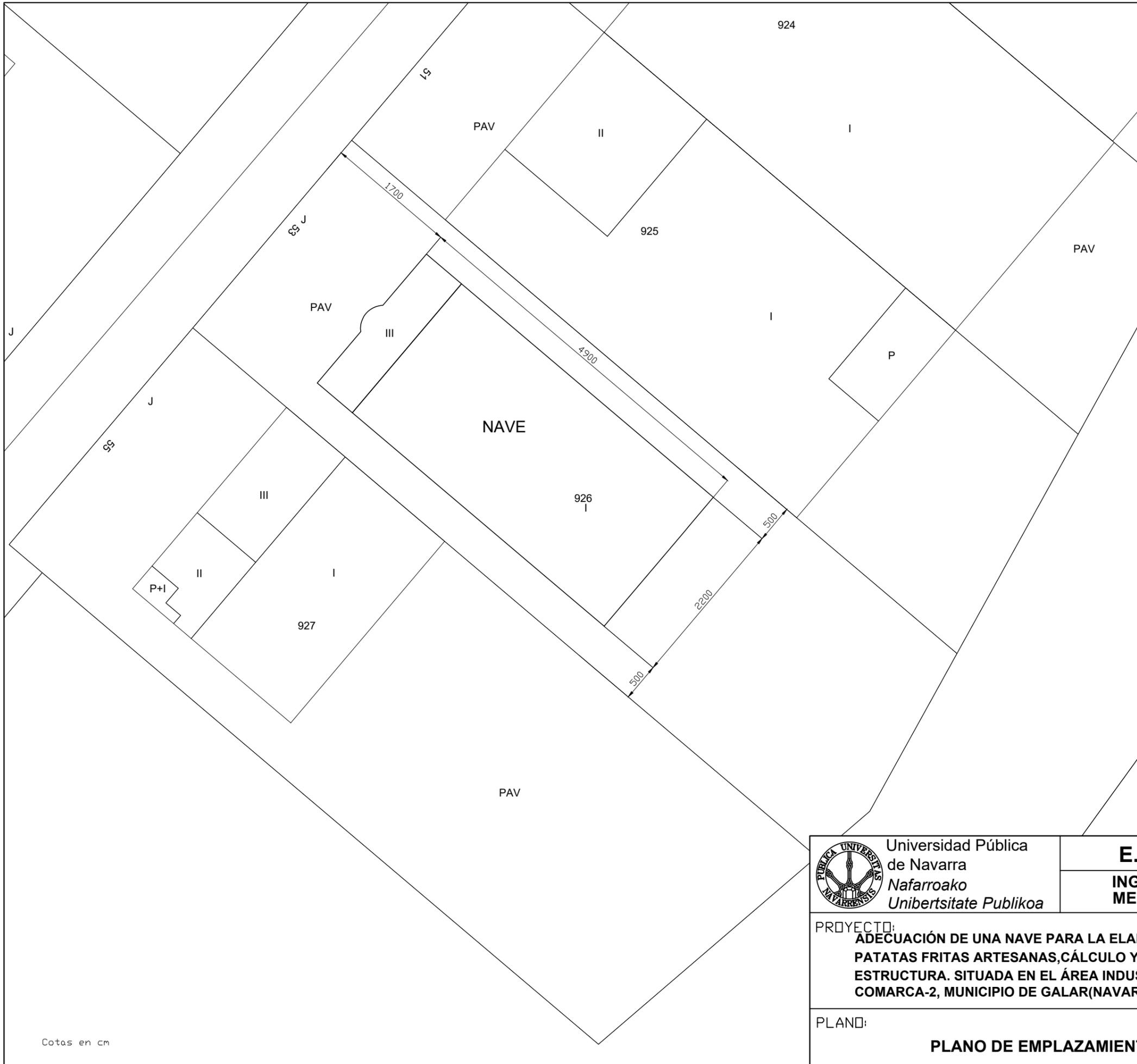
PROYECTO:
**ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE
PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE
ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL
COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR(NAVARRA).**

REALIZADO:
LARRAYOZ OROZ, ANDER

FIRMA:

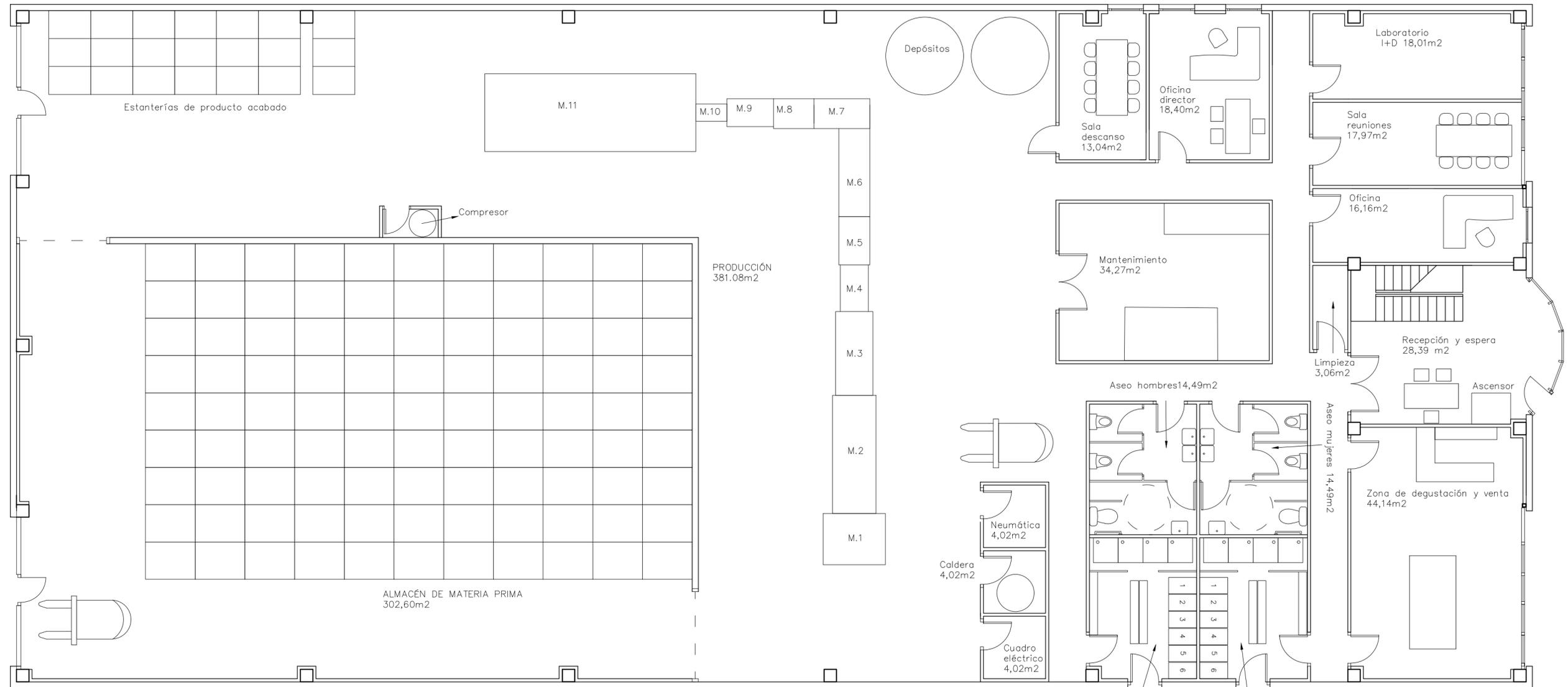
PLANO:
PLANO SITUACIÓN

FECHA: 31/05/2018	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 1
----------------------	----------------	----------------

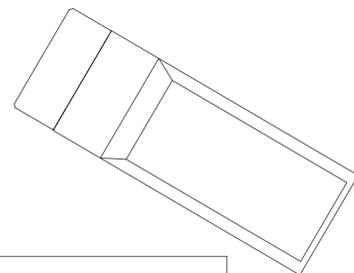


Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO MECÁNICO		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES			
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).			REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER		
PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO			FIRMA:	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:500	Nº PLANO: 2

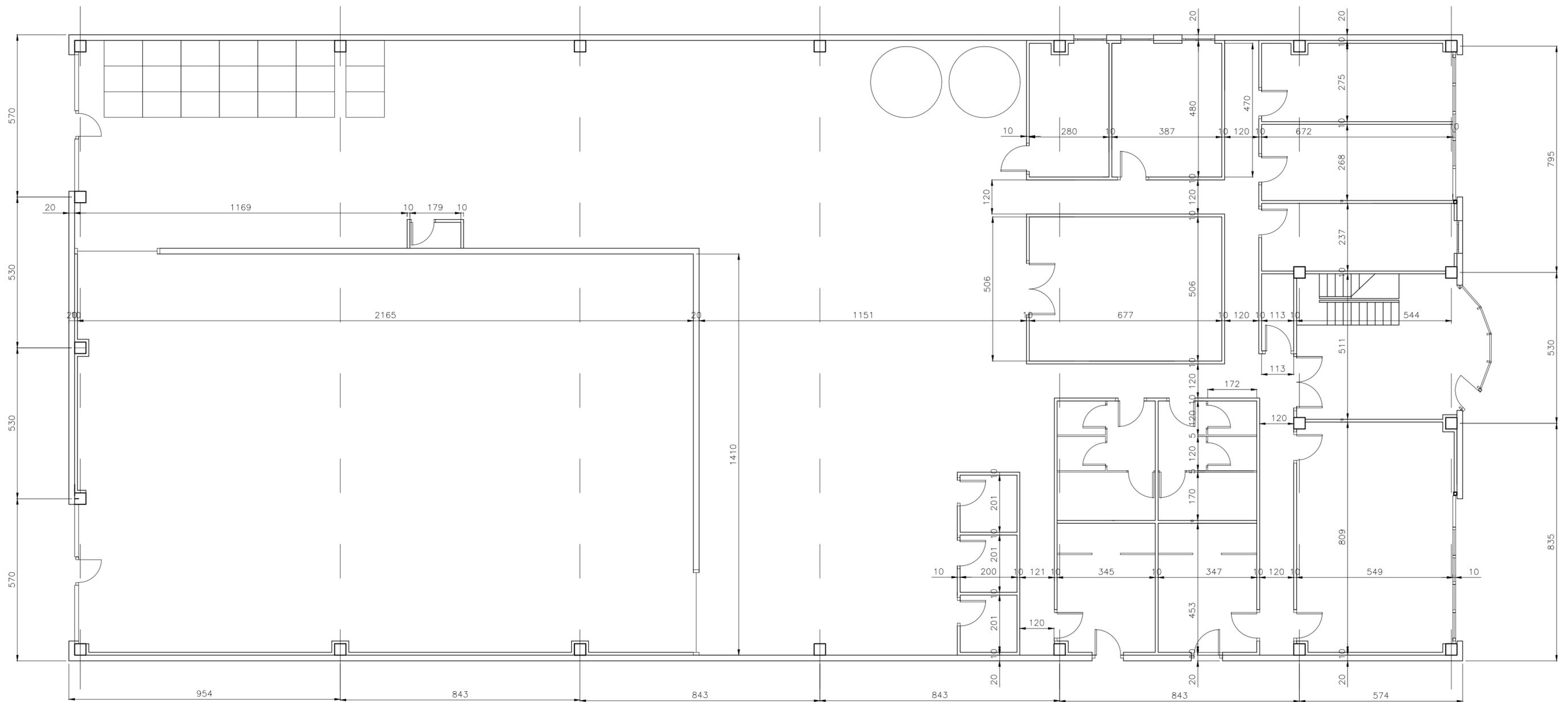


SUPERFICIE ÚTIL TOTAL: 1014,29 m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 1079 m²



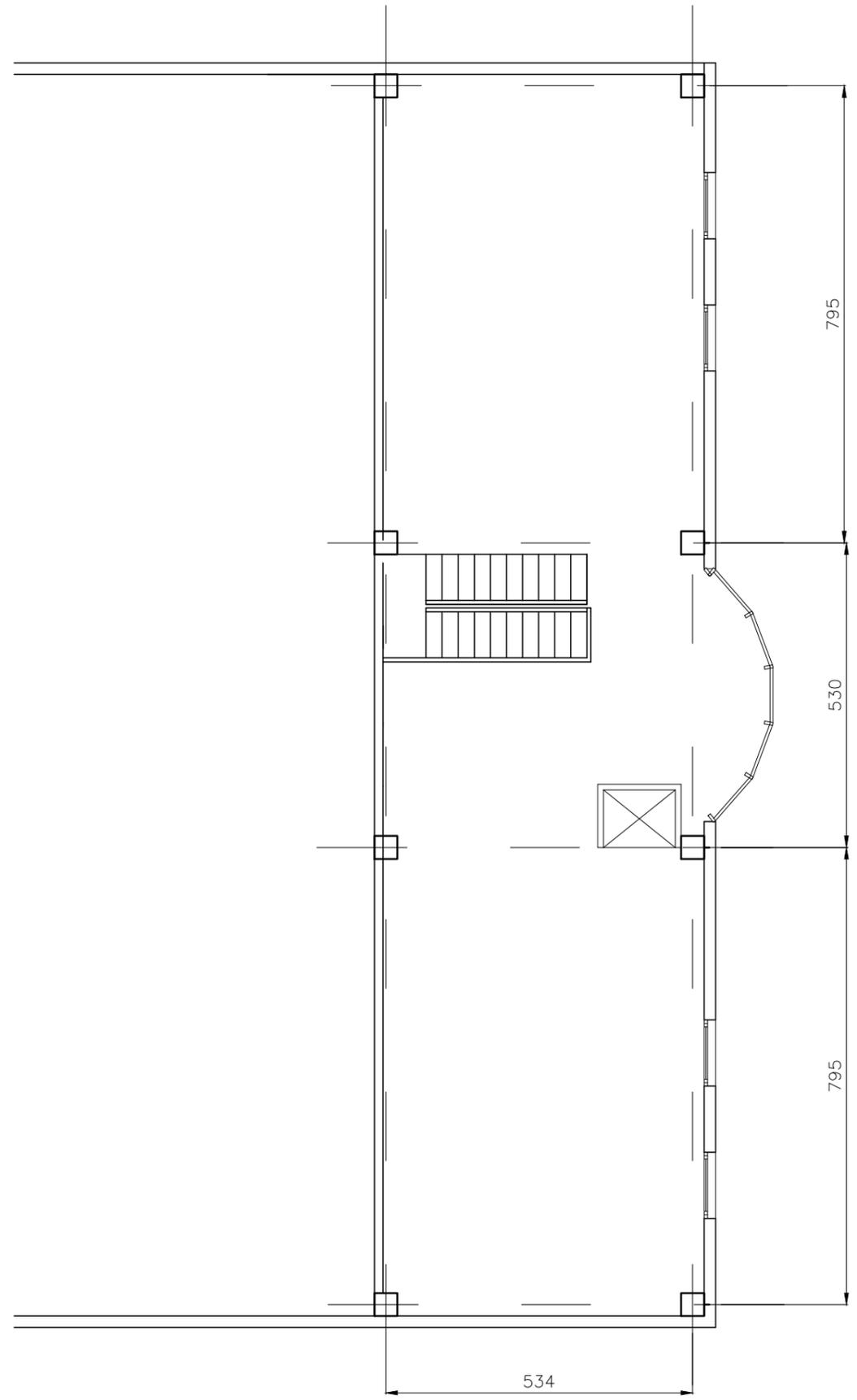
MAQUINARIA PRODUCCIÓN	
Código	Maquinaria
M.1	Volcador de palots
M.2	Lavador quitapiedras
M.3	Peladora
M.4	Cinta de inspección
M.5	Cortadora centrífuga
M.6	Lavador
M.7	Freidora
M.8	Tolva vibratoria
M.9	Cinta transportadora
M.10	Salador de rodillos
M.11	Envasadora

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO MECÁNICO	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).	
PLANO: PLANTA BAJA USOS Y SUPERFICIES		REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER FIRMA:
	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100
		NºPLANO: 3



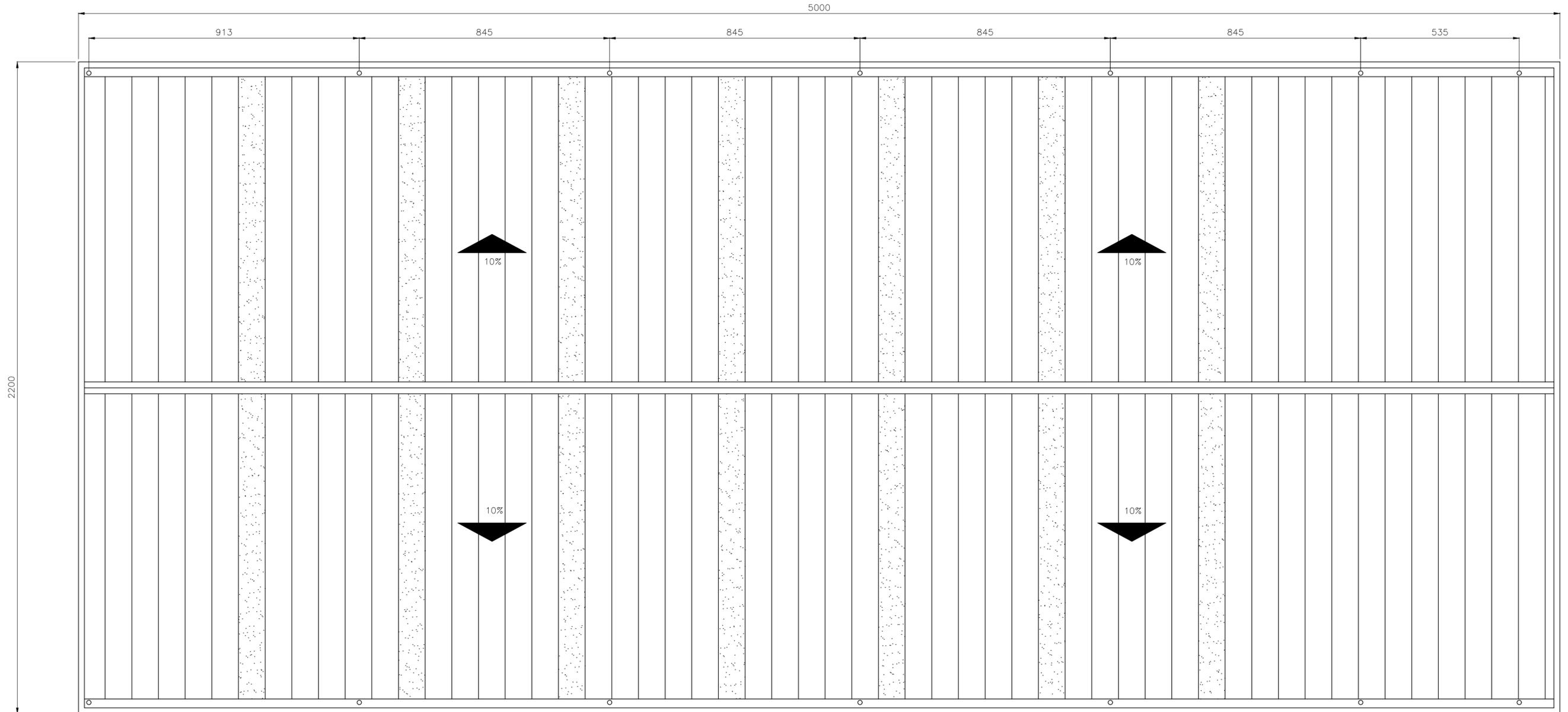
Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: PLANTA BAJA COTAS	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100
		NºPLANO: 4



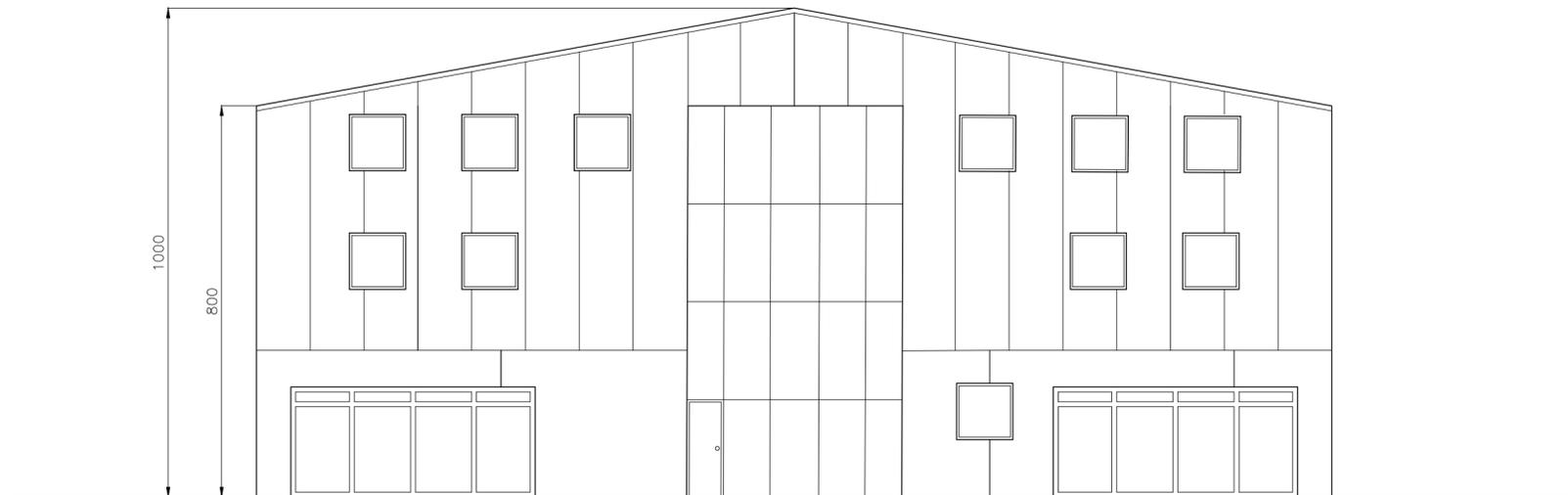
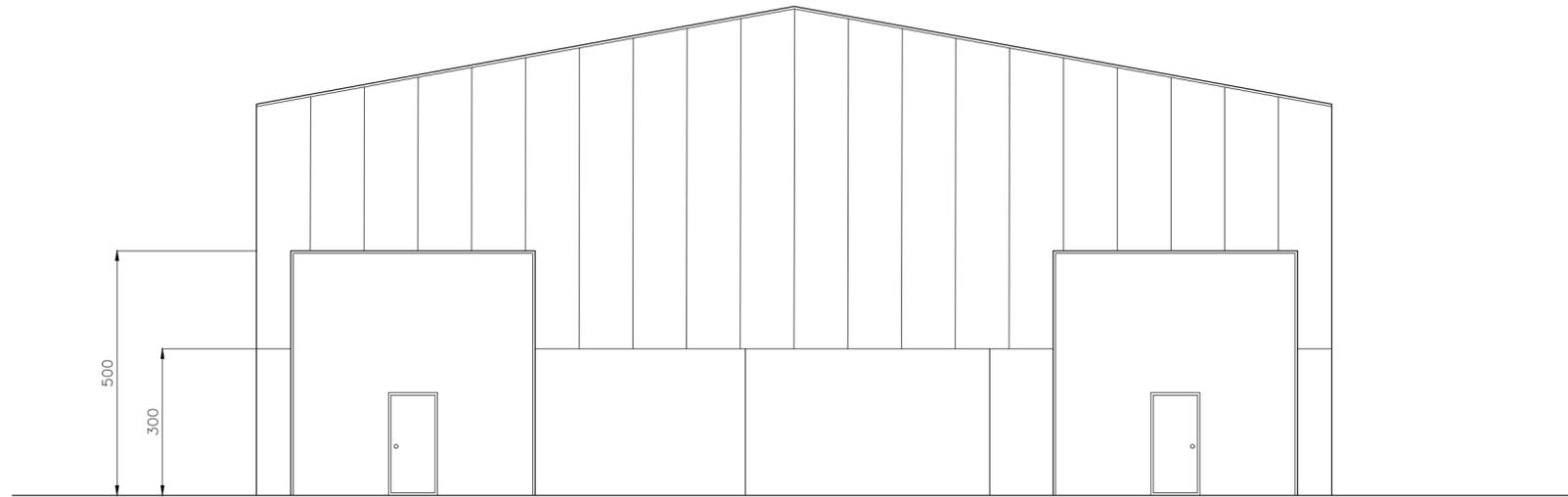
Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES	
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:	
PLANO: PRIMERA PLANTA	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1/100	Nº PLANO: 5



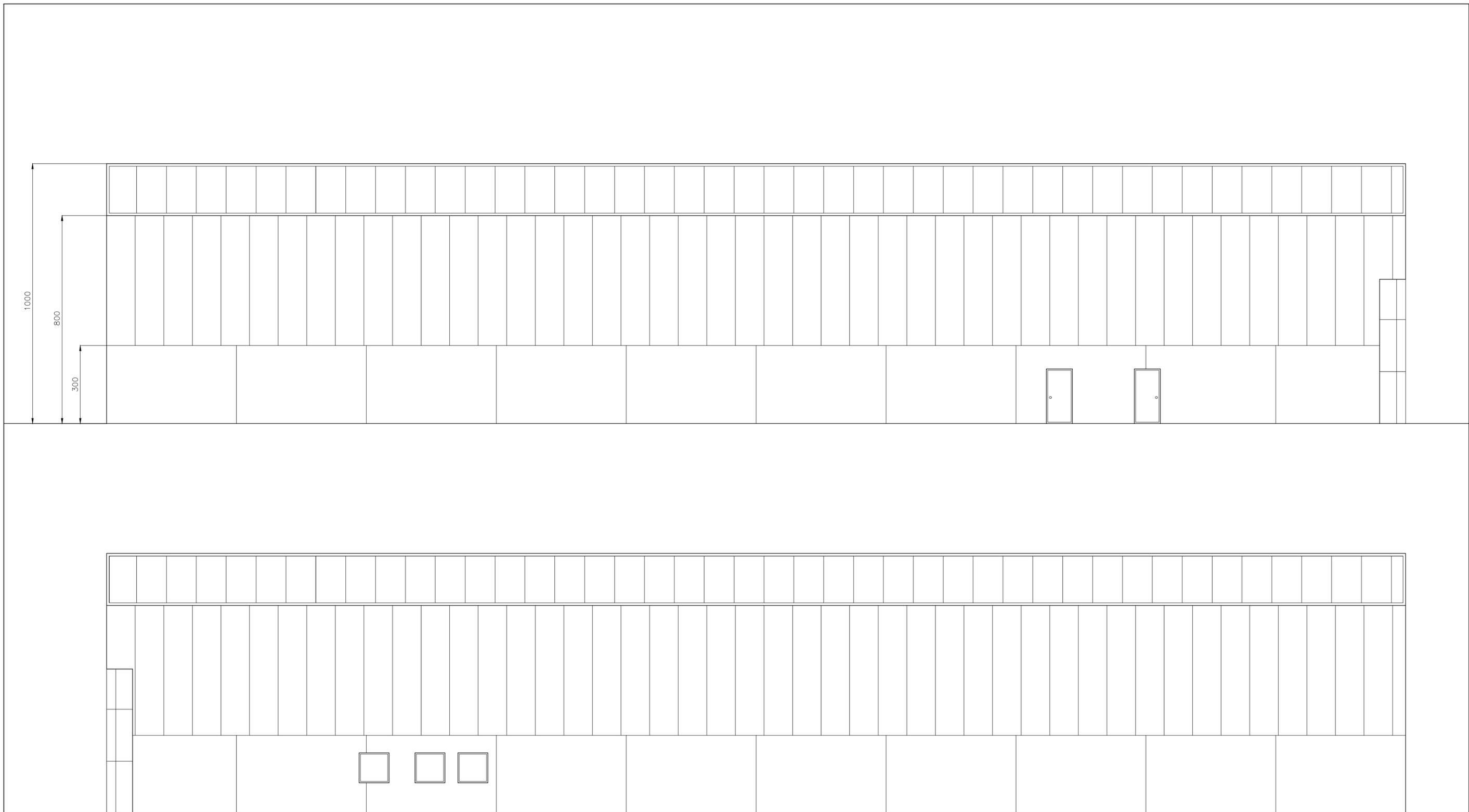
Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: PLANTA DE CUBIERTA	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100
	Nº PLANO: 6	



Cotas en cm

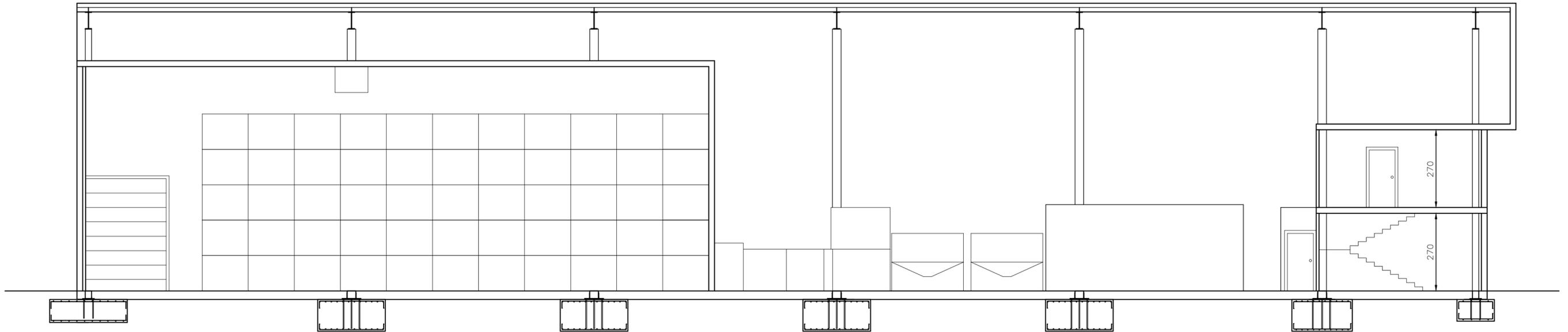
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES		
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:		
PLANO:	ALZADO PRINCIPAL Y POSTERIOR	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
		31/05/2018	1:100	7



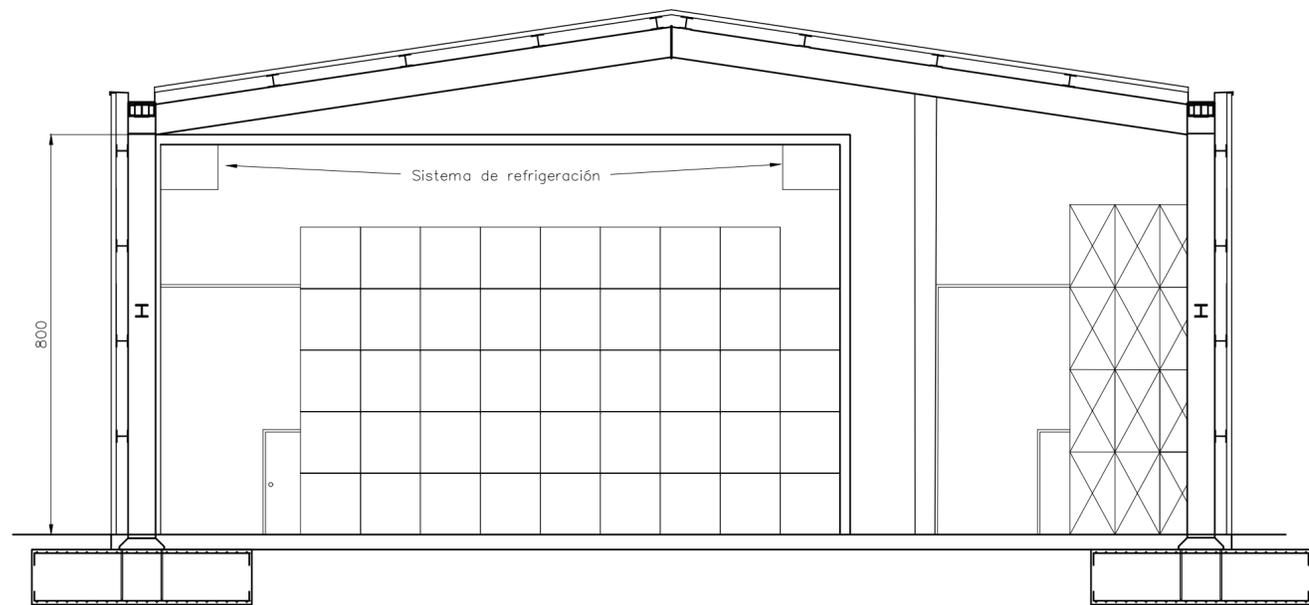
Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES		
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:		
PLANO:	ALZADOS LATERALES	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 8

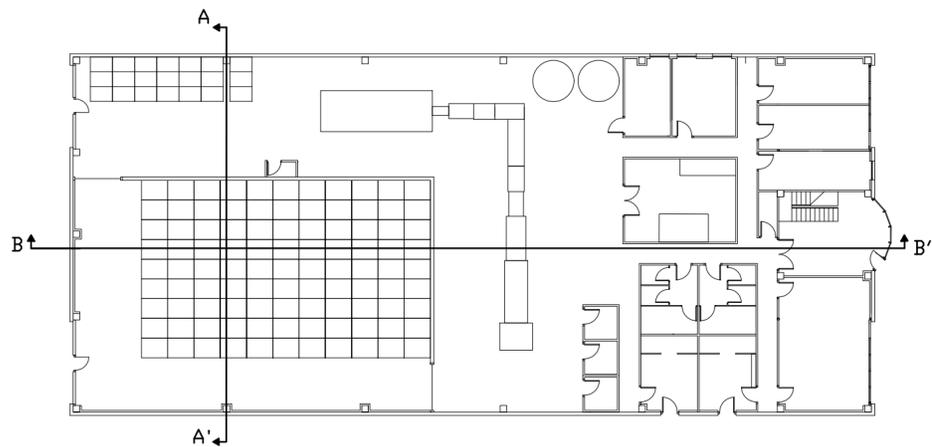
CORTE B-B' LONGITUDINAL



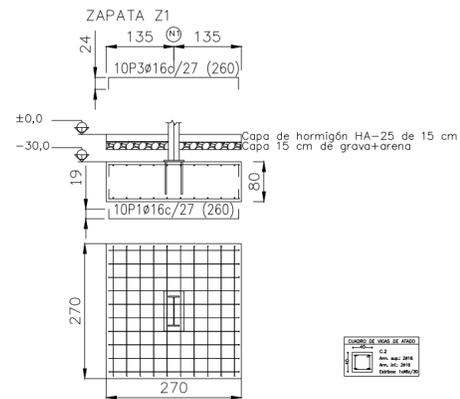
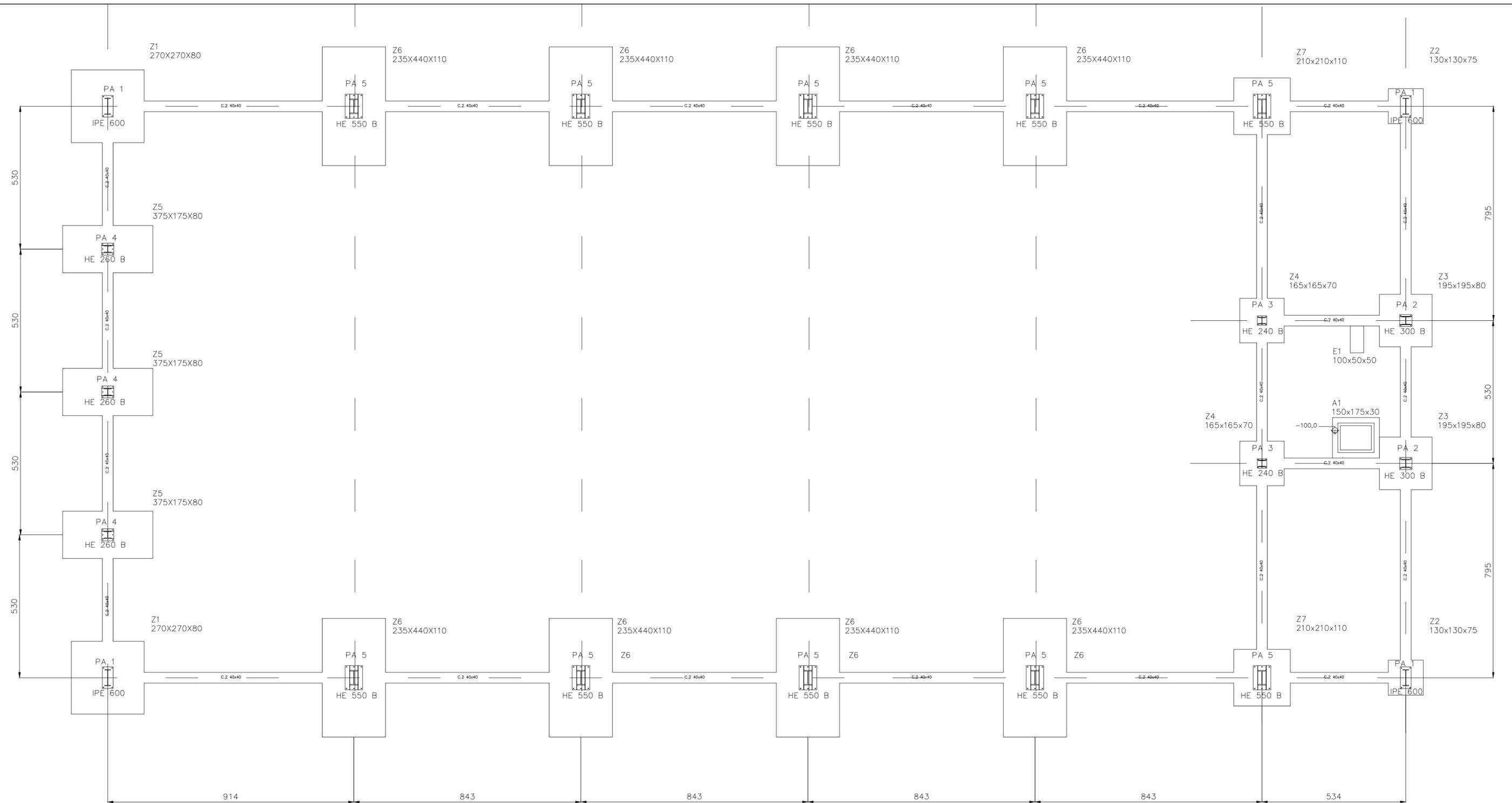
CORTE A-A' TRANSVERSAL



VISTA AUXILIAR S/E



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100
		Nº PLANO: 9



Cotas en cm

Capa de hormigón HA-25 de 15 cm
Capa 15 cm de grava+arena

CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE 08					
MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO
HORM. (Ciment.)	Toda la obra	HA-25/P/40/lla	Estadístico	γ	16,80N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	γ	434,78N/mm ²
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.L.U.)	
	Permanente		Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable
	Permanente de valor no constante		Normal	γ	γ
	Variable		Normal	γ	γ

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASIENTO EN COND ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA	RECUBRIMIENTO	
Tipo	Tam. max.			Mínimo	Nominal	
HA-25/P/40/lla	Mochacado	40 mm.	CEM II/A-M 42,5	3-5 cm.	≥ 25N/mm ²	50 mm.
HA-25/B/20/lla	Mochacado	20 mm.	CEM II/A-M 42,5	6-9 cm.	≥ 25N/mm ²	25 mm.

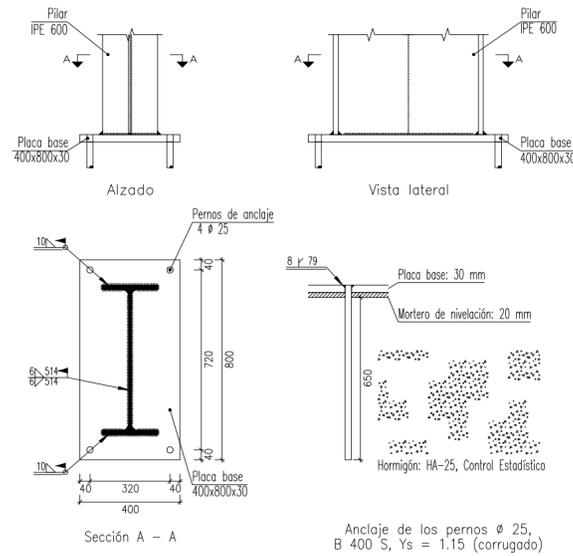
Hormigón HA-25/P/40/lla en todos los elementos de cimentación.
Hormigón HA-25/B/20/lla en el resto de elementos de hormigón armado.
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m³.
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

Cuadro de arranques		
Referencia	Pernos de Anclaje	Dimensión de placas de anclaje
PA 1	4 Ø 25 mm	400x800x30(mm)
PA 2	4 Ø 20 mm	450x450x18(mm)
PA 3	6 Ø 16 mm	350x350x15(mm)
PA 4	8 Ø 20 mm	450x450x22(mm)
PA 5	6 Ø 32 mm	650x900x35(mm)

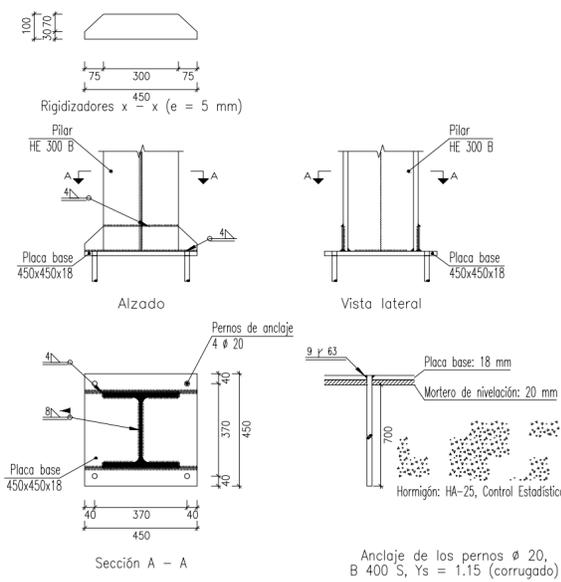
Cuadro de zapatas						
Referencia	Dimensiones(cm)	Canto(cm)	Armado .inf X	Armado .inf Y	Armado .sup X	Armado .sup Y
Z1	270x270	80	10Ø16c/27	10Ø16c/27	10Ø16c/27	10Ø16c/27
Z2	130x130	75	4Ø16c/29	4Ø16c/29	4Ø16c/29	4Ø16c/29
Z3	195x195	80	7Ø16c/27	7Ø16c/27	7Ø16c/27	7Ø16c/27
Z4	165x165	70	9Ø12c/17	9Ø12c/17	9Ø12c/17	9Ø12c/17
Z5	375x175	80	6Ø16c/27	6Ø16c/27	12Ø16c/27	12Ø16c/27
Z6	235x440	110	22Ø16c/20	22Ø16c/20	12Ø16c/20	12Ø16c/20
Z7	210x210	110	10Ø16c/20	10Ø16c/20	10Ø16c/20	10Ø16c/20

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO MECÁNICO	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).	
PLANO: PLANTA CIMENTACIÓN		REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER FIRMA:
FECHA: 31/05/2018		ESCALA: 1:100
NºPLANO: 10		

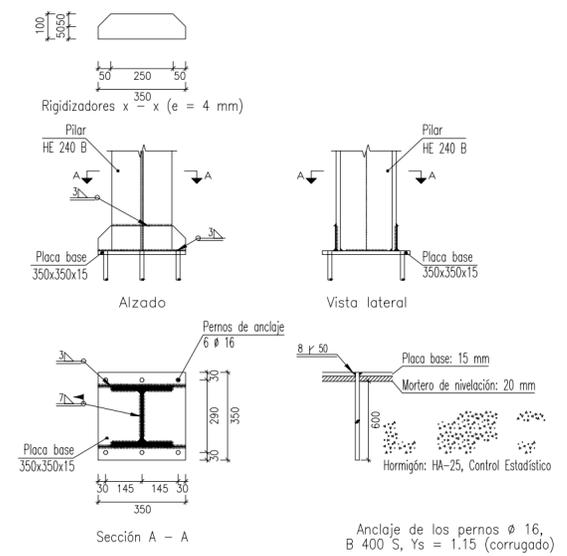
PLACA DE ANCLAJE PA 1



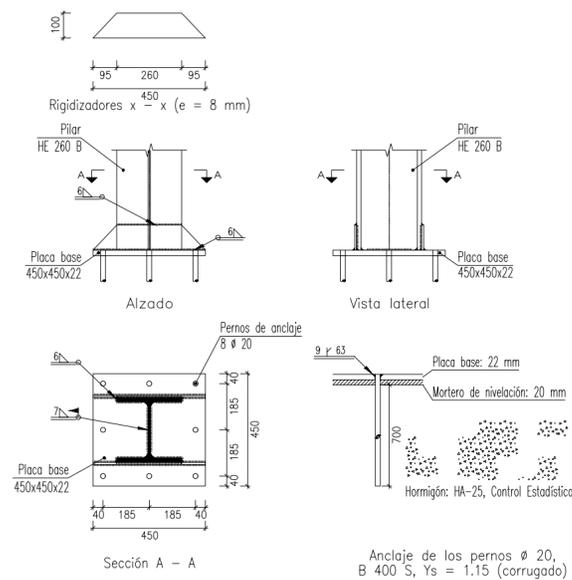
PLACA DE ANCLAJE PA 2



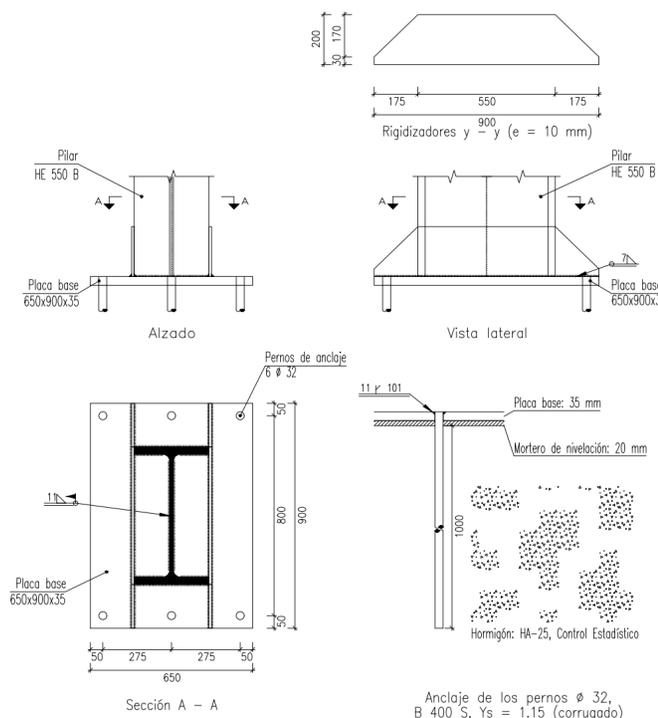
PLACA DE ANCLAJE PA 3



PLACA DE ANCLAJE PA 4



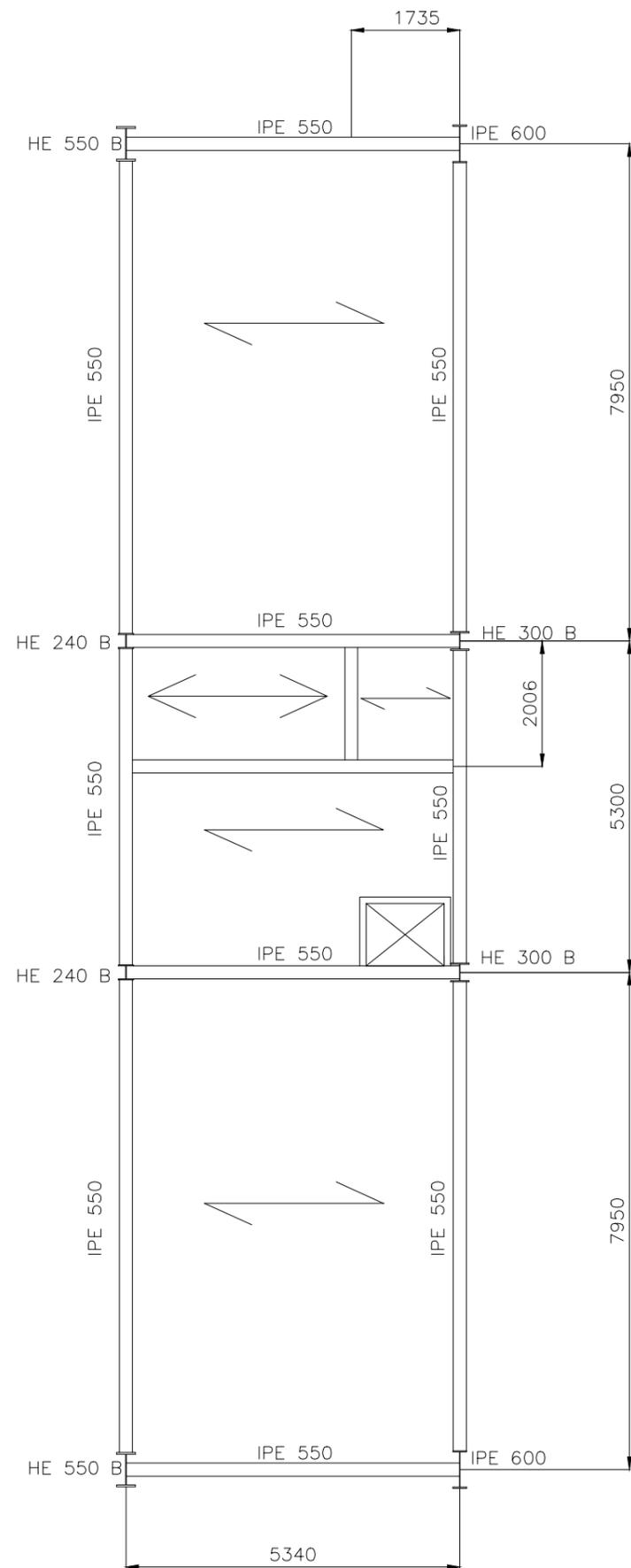
PLACA DE ANCLAJE PA 5



Referencia	Pernos de Anclaje	Dimensión de placas de anclaje
PA 1	4 ϕ 25 mm	400x800x30(mm)
PA 2	4 ϕ 20 mm	450x450x18(mm)
PA 3	6 ϕ 16 mm	350x350x15(mm)
PA 4	8 ϕ 20 mm	450x450x22(mm)
PA 5	6 ϕ 32 mm	650x900x35(mm)

ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm ²
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm ²
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm ²
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm ²
UNIONES		
SOLDADURAS	f = 420N/mm ²	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-A		

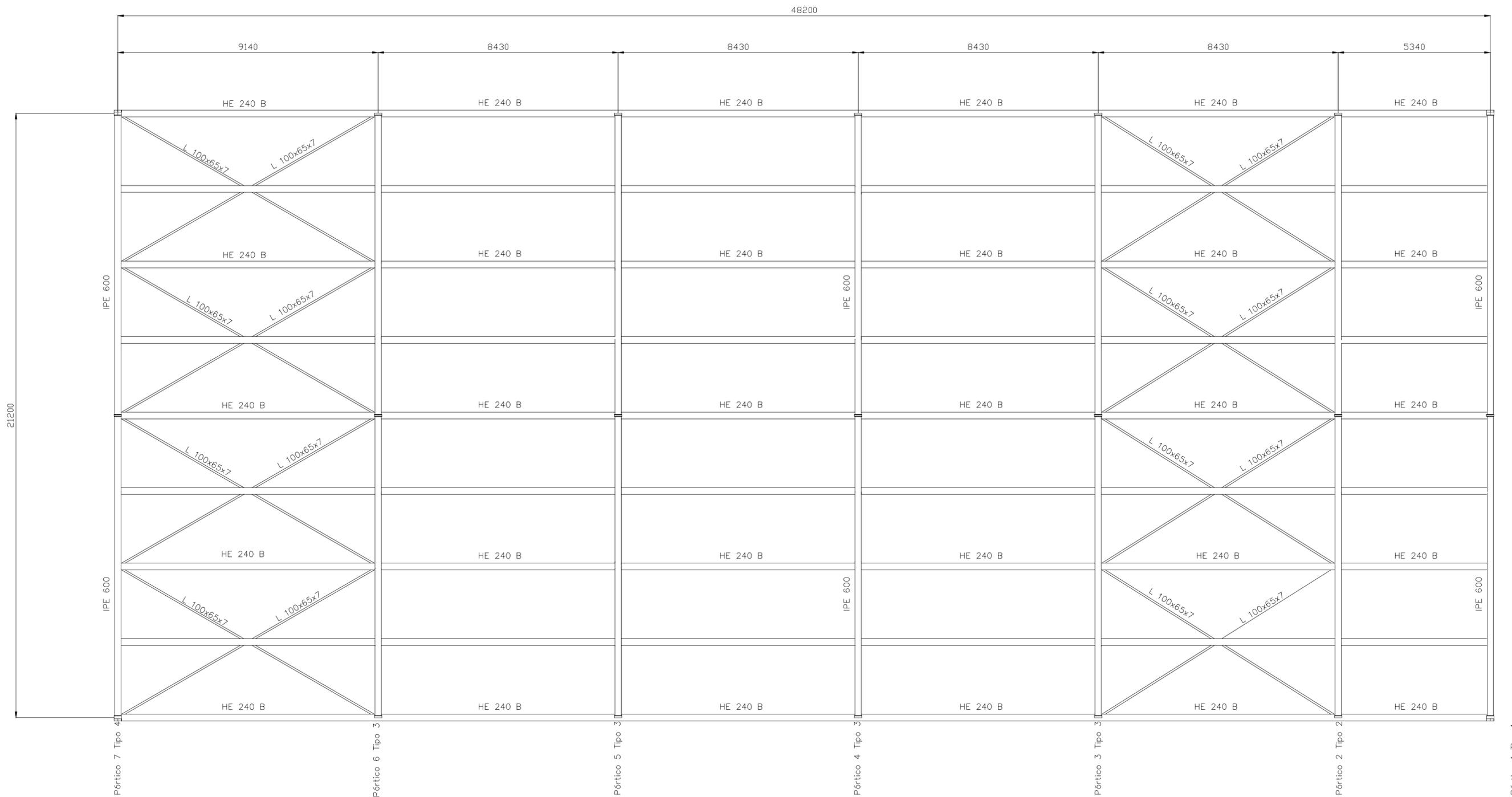
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO MECÁNICO	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).	
PLANO: PLACAS DE ANCLAJE	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:20
REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER		FIRMA:
NºPLANO: 11		



ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm ²
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm ²
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm ²
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm ²
UNIONES		
SOLDADURAS	f = 420N/mm ²	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-A		

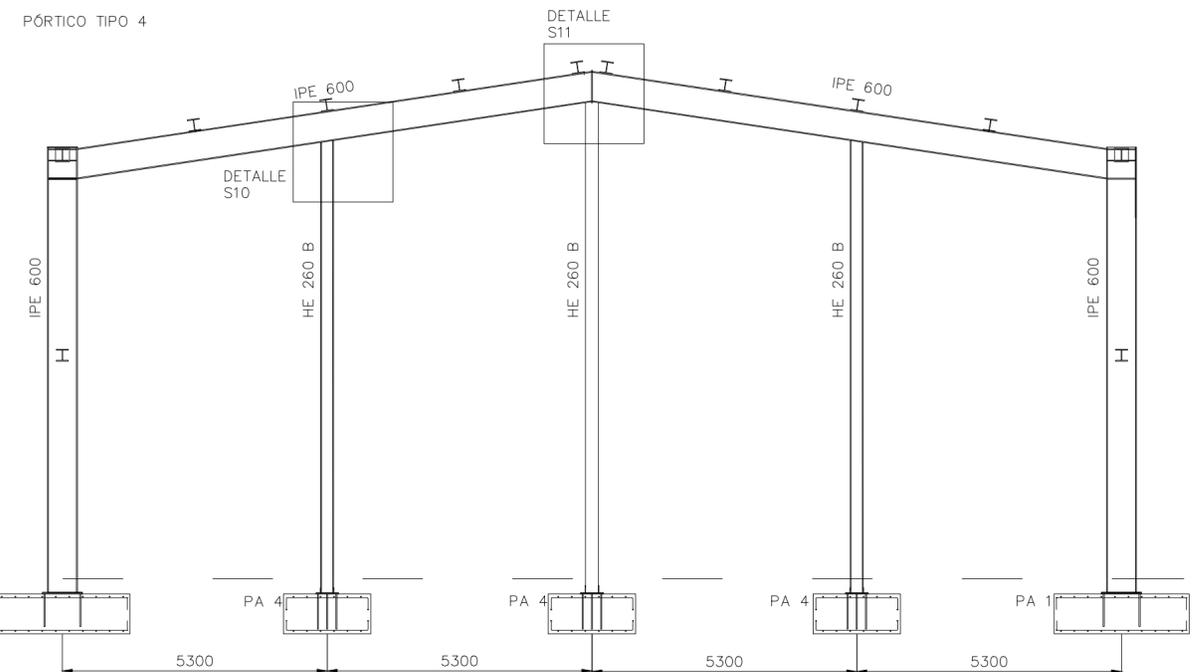
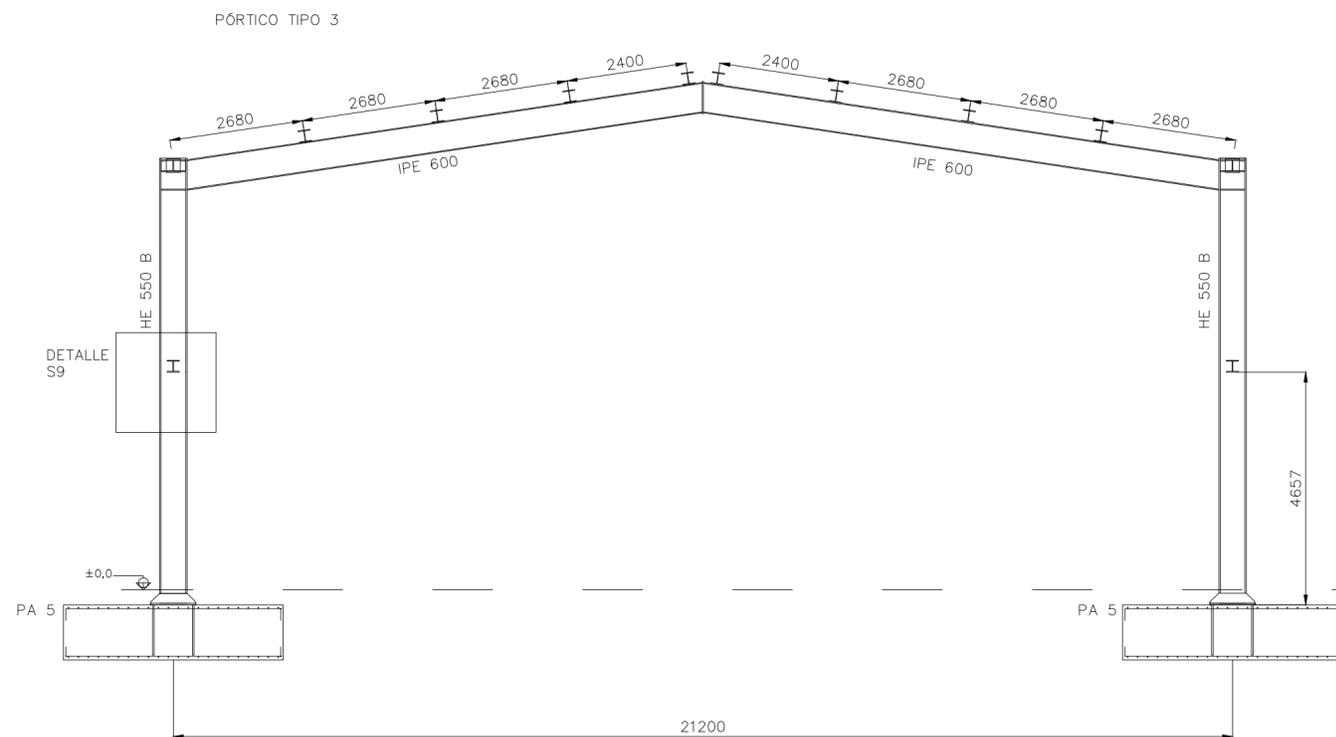
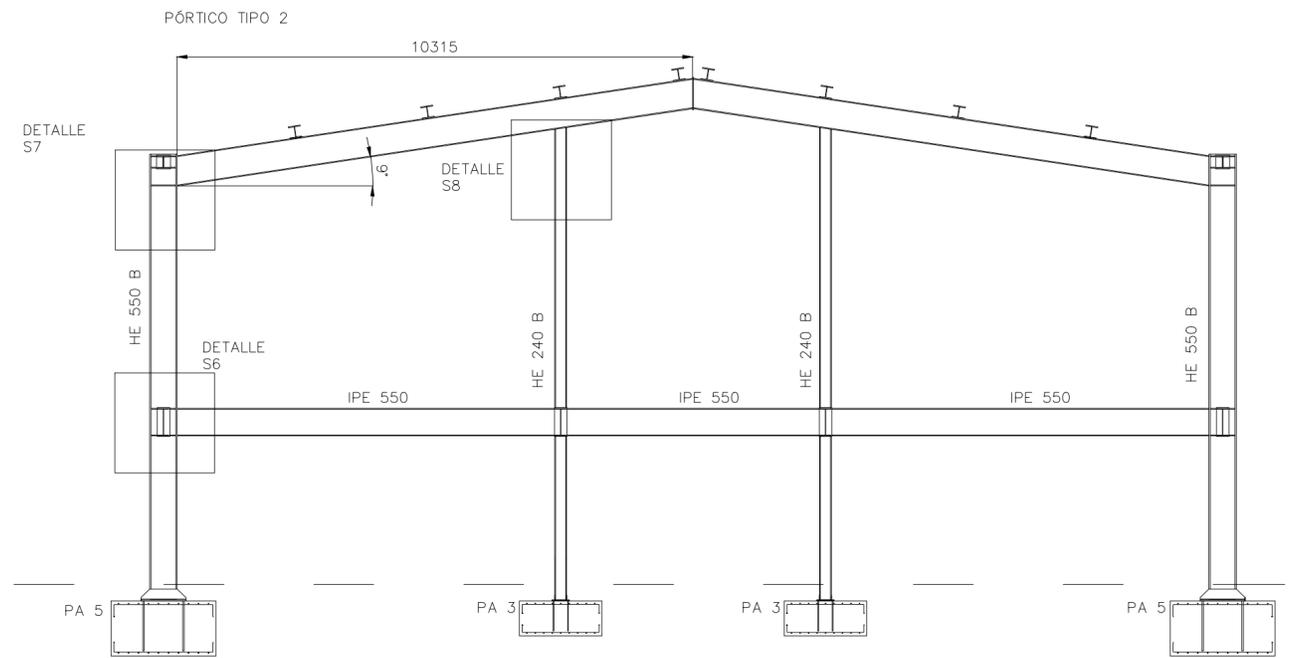
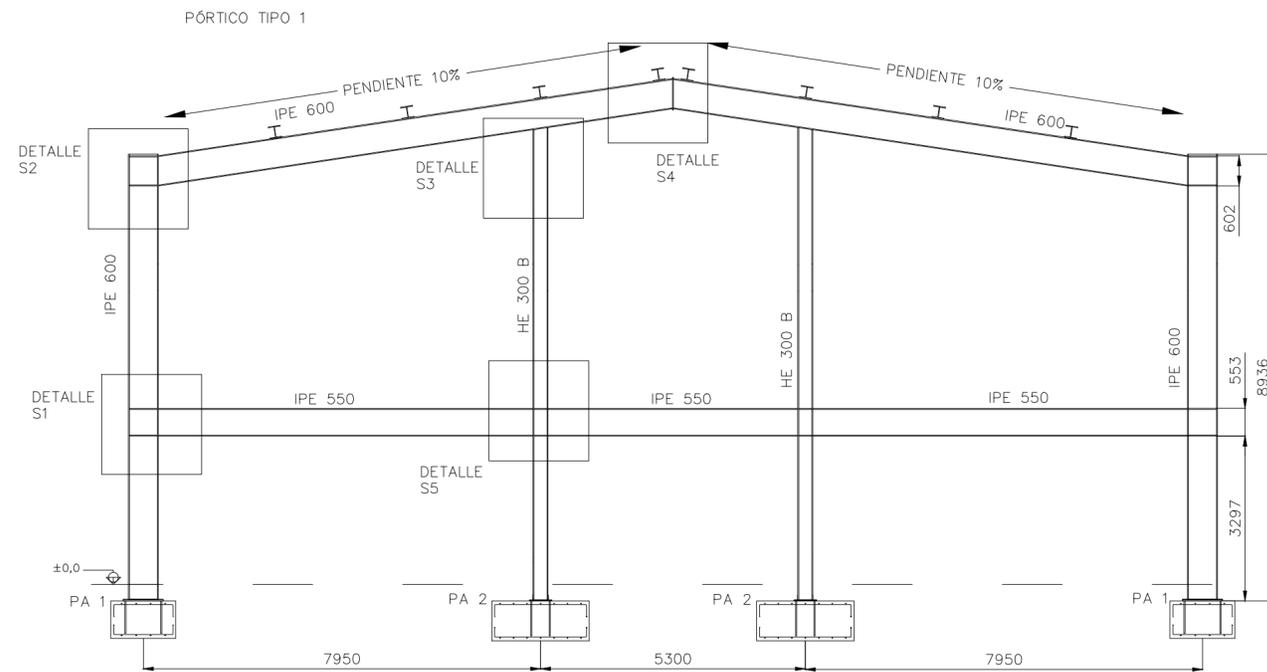
Cotas en mm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:	
PLANO: PRIMERA PLANTA	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1/100	Nº PLANO: 12



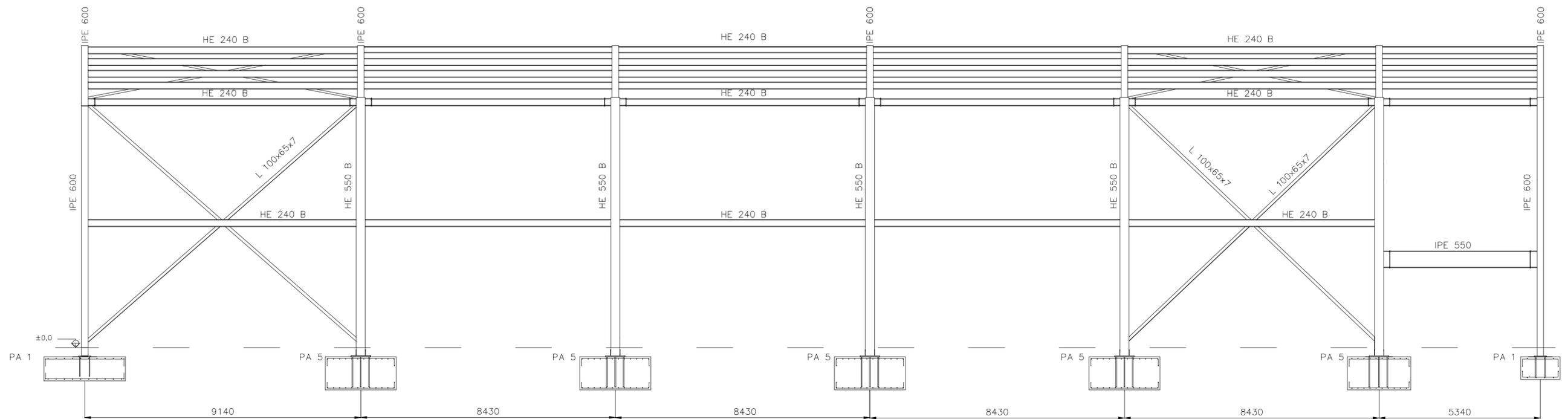
Cotas en mm

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO MECÁNICO		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES			
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).			REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER		
PLANO: PLANTA DE CUBIERTA			FIRMA:	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 13



Cotas en mm

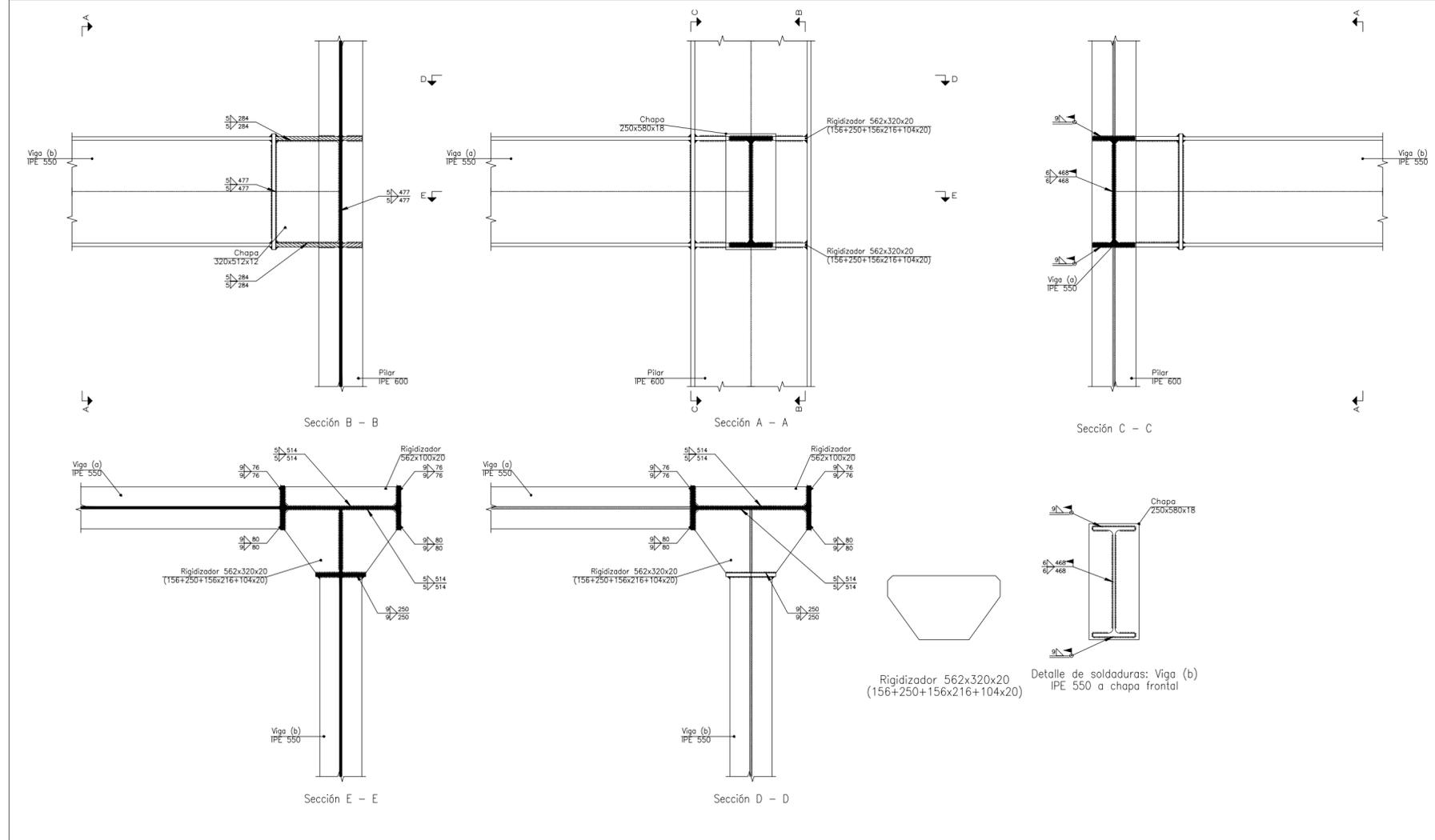
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: PÓRTICOS	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100
		Nº PLANO: 14



Cotas en mm

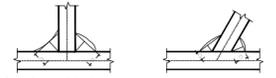
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: LATERAL	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1/100
		NºPLANO: 15

SOLDADURA S1



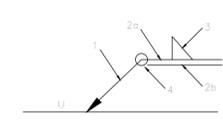
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



- Referencias:
- 1: línea de la flecha
 - 2a: línea de referencia (línea continua)
 - 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 - 3: símbolo de soldadura
 - 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



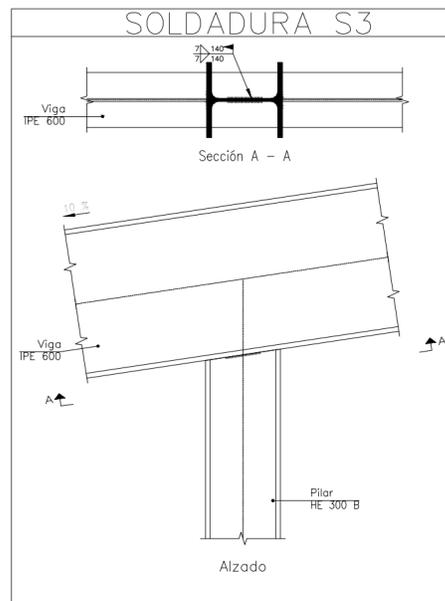
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaffán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO MECÁNICO

DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**

PROYECTO: **ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).**

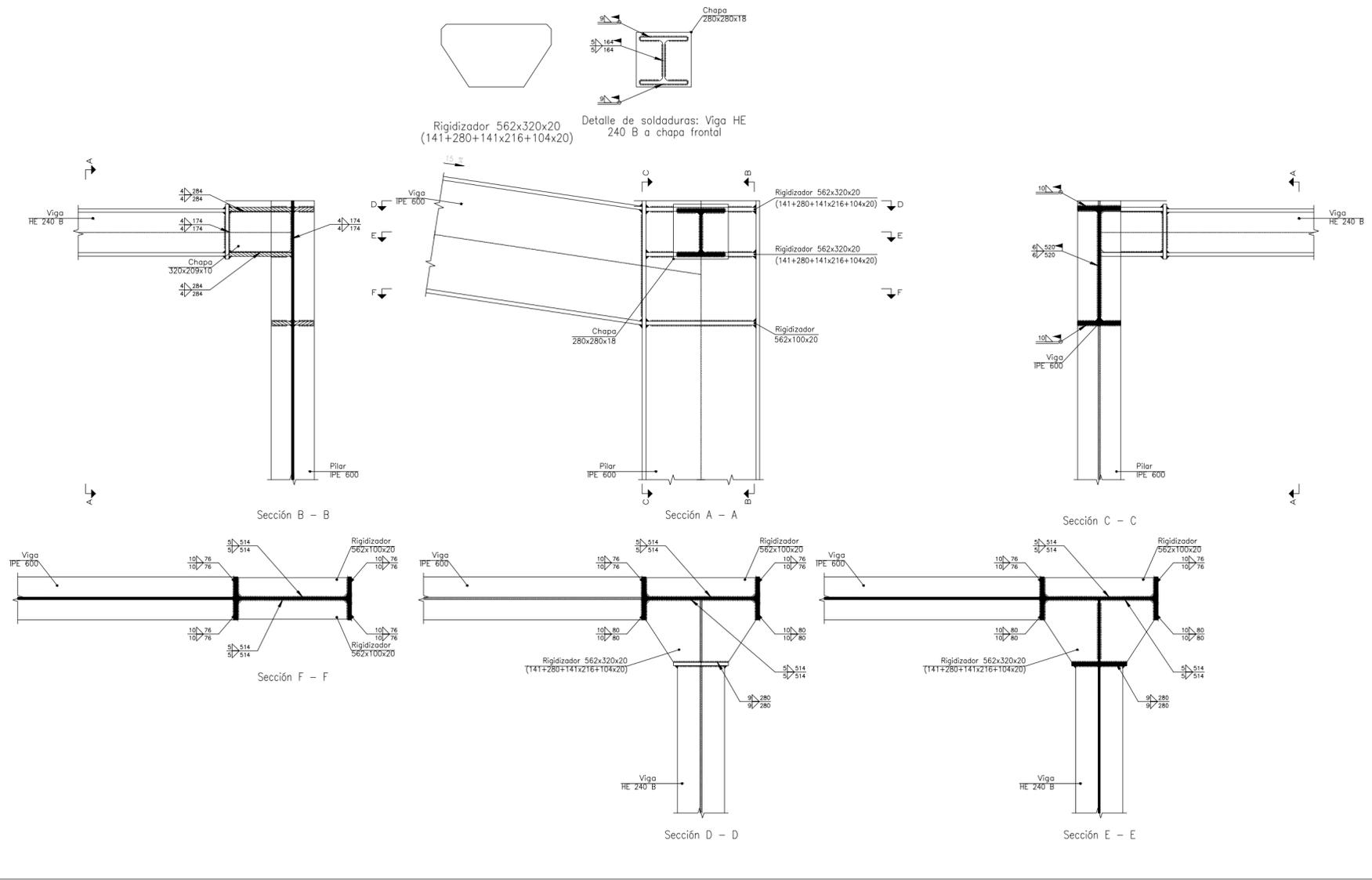
REALIZADO: **LARRAYOZ OROZ, ANDER**

FIRMA:

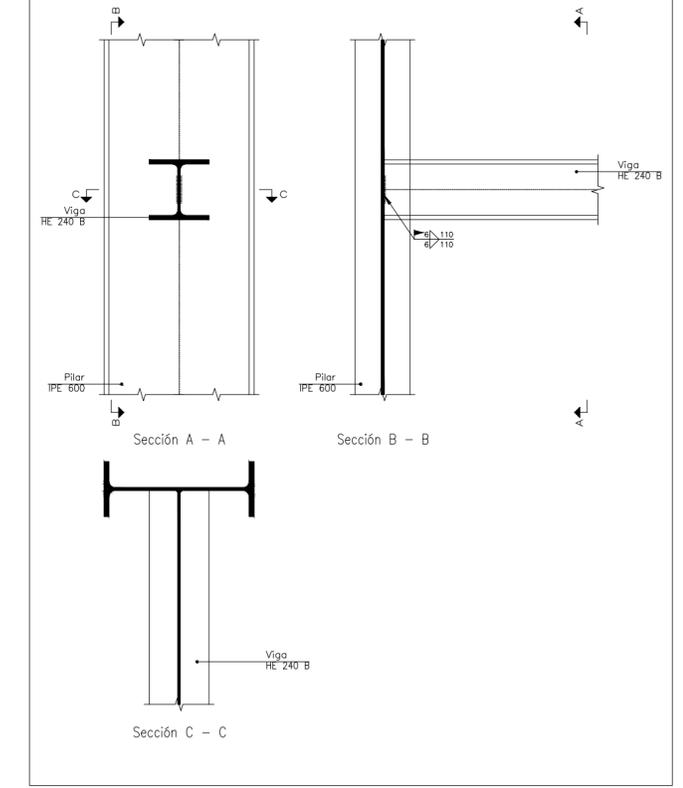
PLANO: **DETALLE UNIONES 1**

FECHA: **31/05/2018** ESCALA: **1/20** NºPLANO: **16**

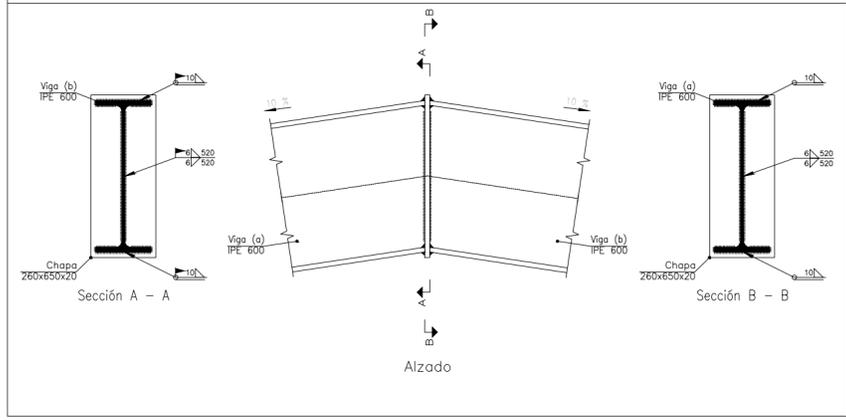
SOLDADURA S2



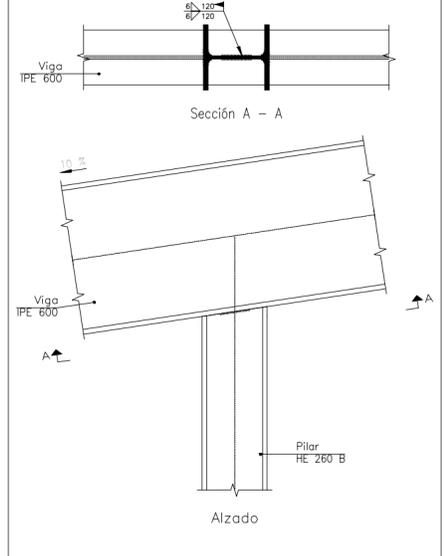
SOLDADURA S9



SOLDADURA S4

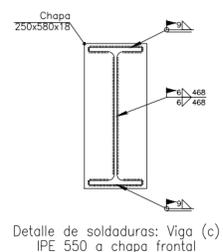
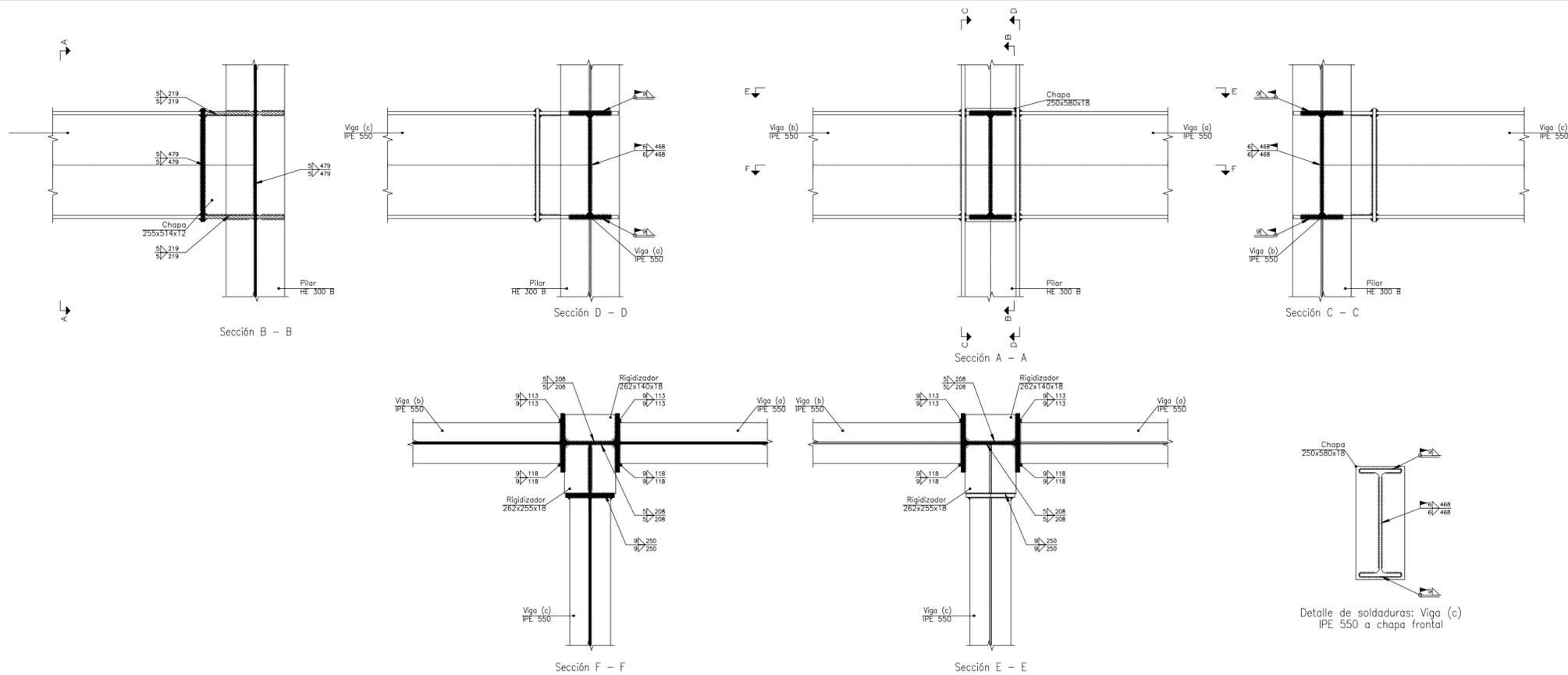


SOLDADURA S10



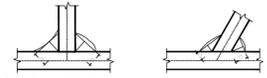
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: DETALLES UNIONES 2	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1/20
		Nº PLANO: 17

SOLDADURA S5

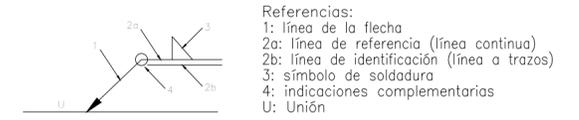


REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



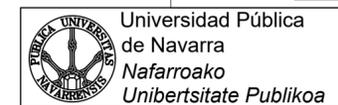
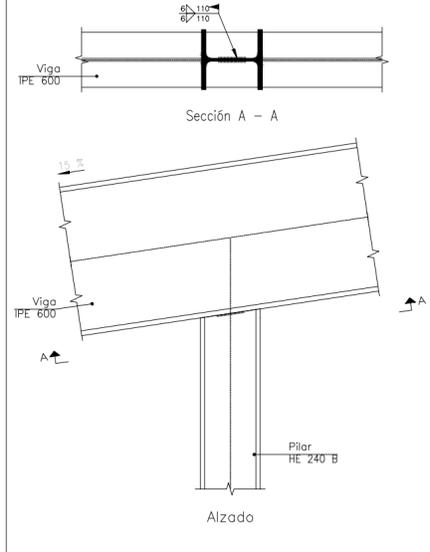
Referencias 1, 2a y 2b



Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaffán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

SOLDADURA S8



E.T.S.I.I.T.
INGENIERO MECÁNICO

DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**

PROYECTO: **ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).**

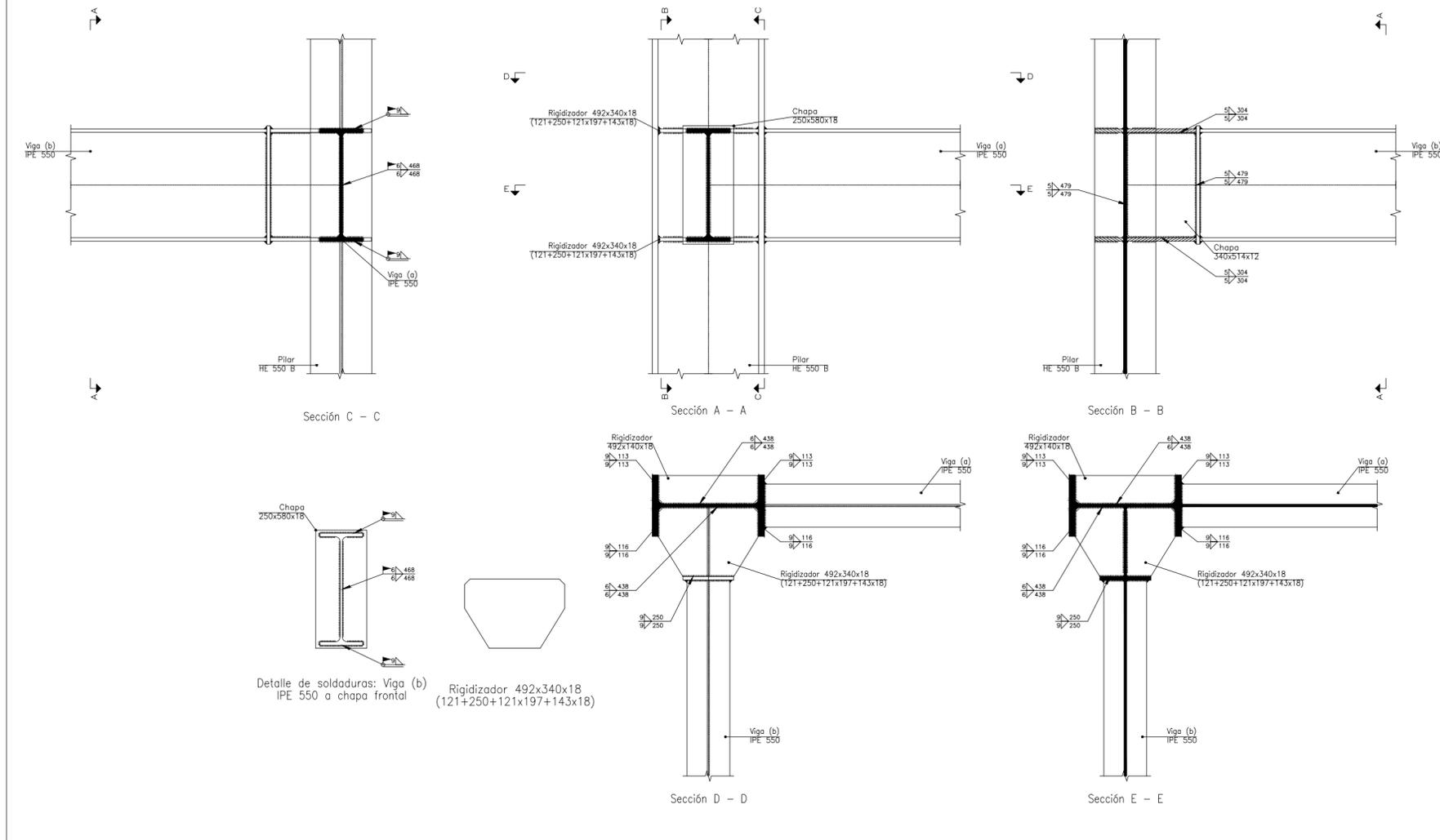
REALIZADO: **LARRAYOZ OROZ, ANDER**

FIRMA:

PLANO: **DETALLES UNIONES 3**

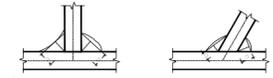
FECHA: **31/05/2018** ESCALA: **1/20** NºPLANO: **18**

SOLDADURA S6



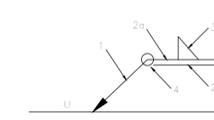
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



[L][mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



- Referencias:
- 1: línea de la flecha
 - 2a: línea de referencia (línea continua)
 - 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 - 3: símbolo de soldadura
 - 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

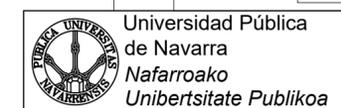
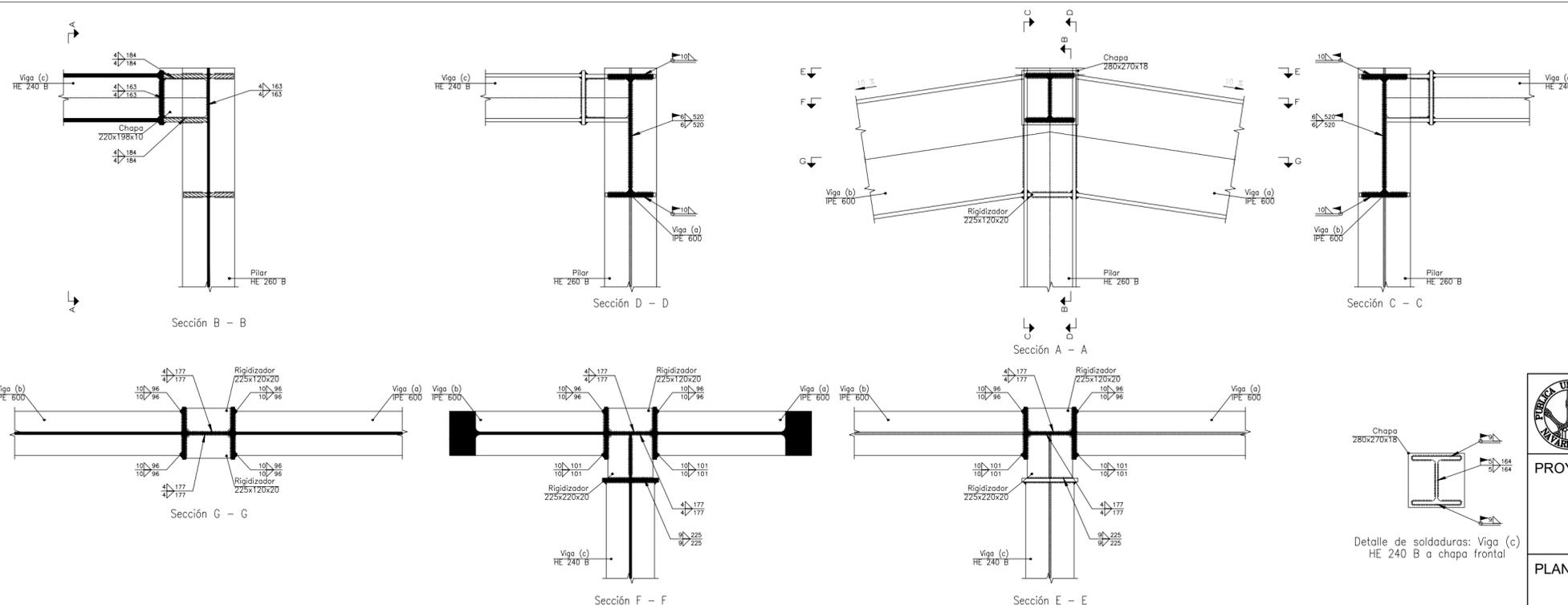


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaffán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

SOLDADURA S11



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO MECÁNICO

DEPARTAMENTO: **DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES**

PROYECTO: **ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).**

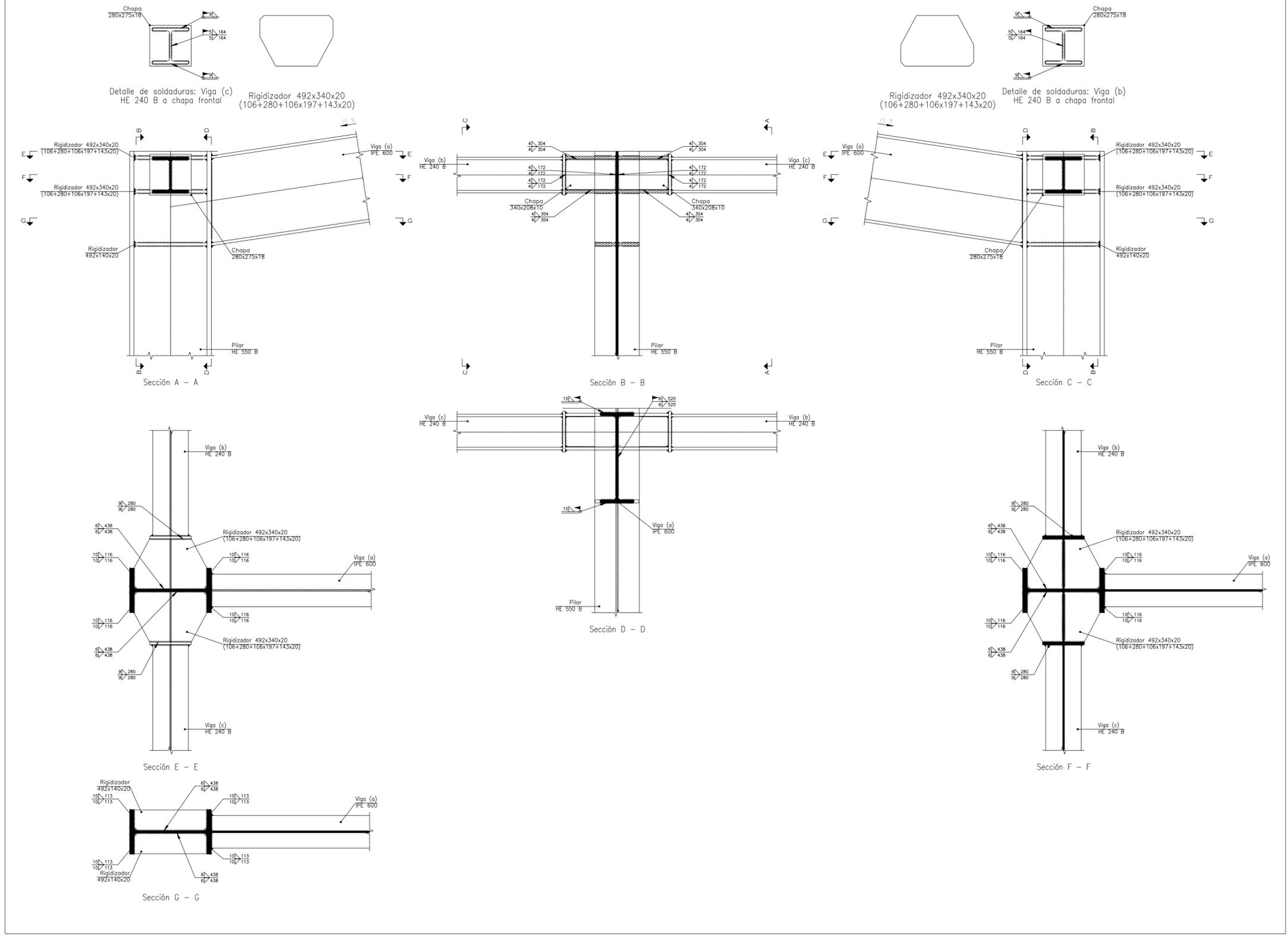
REALIZADO: **LARRAYOZ OROZ, ANDER**

PLANO: **DETALLES UNIONES 4**

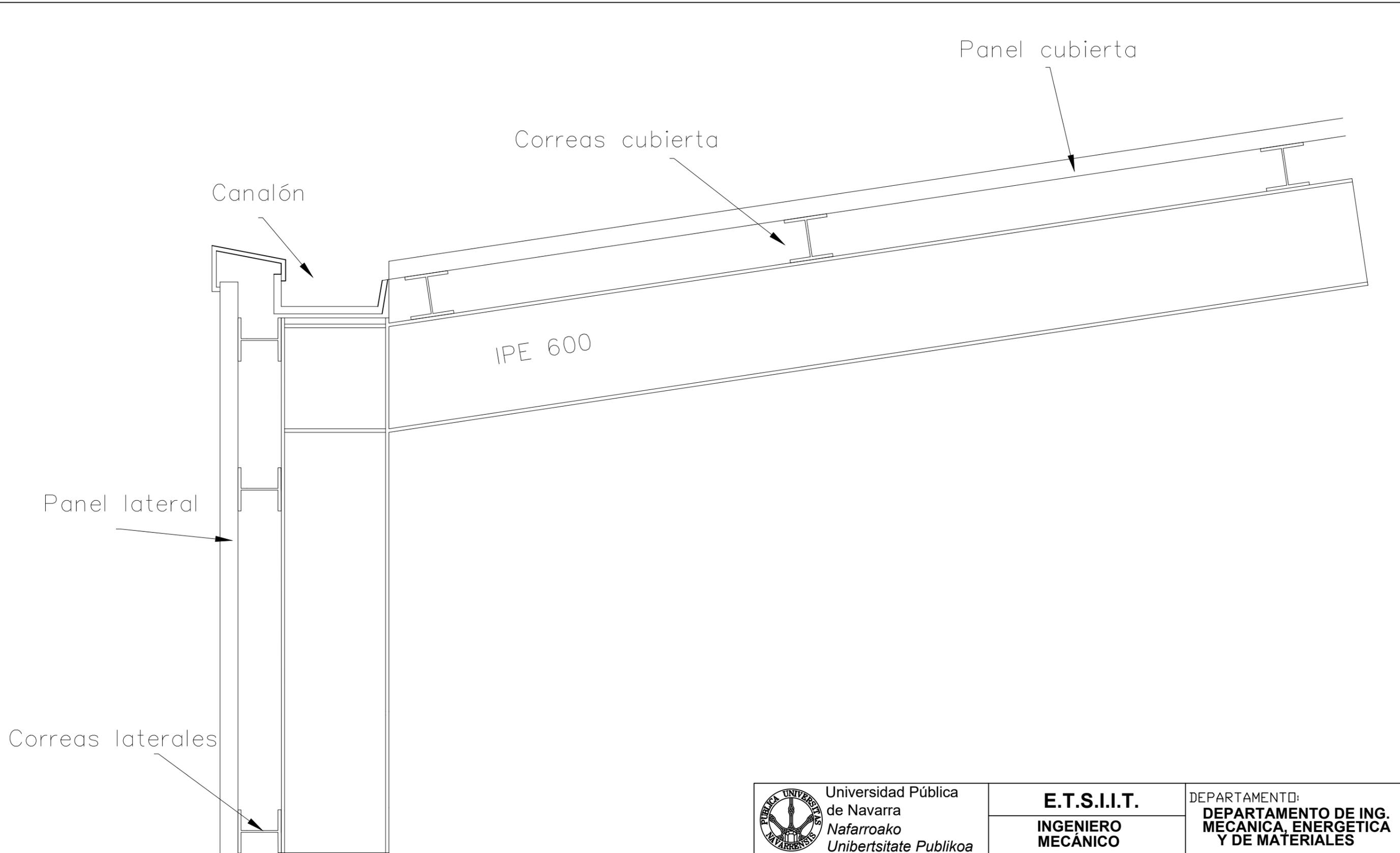
FIRMA:

FECHA: **31/05/2018** ESCALA: **1/20** NºPLANO: **19**

SOLDADURA S7



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:
PLANO: DETALLES UNIONES 5	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1/20 NºPLANO: 20



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES	
	INGENIERO MECÁNICO	REALIZADO: LARRAYOZ OROZ, ANDER	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS ARTESANAS, CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURA. SITUADA EN EL ÁREA INDUSTRIAL COMARCA-2, MUNICIPIO DE GALAR (NAVARRA).		FIRMA:	
PLANO: DETALLE CANALÓN	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1/20	Nº PLANO: 21