

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



**"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL
DESTINADA A LA MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS
UBICADA EN SANGONERA LA SECA (T.M.
MURCIA)"**

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA SECA (T.M. MURCIA)

Resumen:

El objeto del presente proyecto es el diseño y cálculo de una industria de manipulación de cítricos, para su puesta en marcha. La industria está situada en la parcela 369 del polígono 72 de la pedanía de Sangonera la Seca, en el Término Municipal de Murcia. En este proyecto se desarrollan aspectos tales como la justificación urbanística, el control de calidad y trazabilidad del proceso productivo, la gestión de los residuos generados en las obras, el cálculo de la estructura, el cálculo de la instalación de protección contra incendios, el cálculo de la instalación frigorífica, la programación del proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud.

Abstract:

The purpose of the present project are the design and calculation of a citrus fruit handling industry and its launch. The industry is located in the plot number 369 of the zone number 72, in the district of Sangonera la Seca, in Murcia's municipal term. This project will develop aspects such as urban justification, quality and traceability control of the production process, management of waste generated in the construction works, calculation of the structure, calculation of the fire protection installation, calculation of the refrigeration installation, project programming and Health and Safety Study.

Palabras clave:

Diseño, cálculo, industria, manipulación, cítricos.

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor, D. Manuel Ferrández, por su guía y consejos, que me han resultado imprescindibles para la realización de este proyecto.

A mi tío y mentor, D. José Manuel Carrillo, quien desde que comencé la carrera me ha transmitido sus conocimientos con la esperanza de poder convertirme en una buena profesional. Si algún día consigo lograrlo, será gracias a ti.

A mis amigos, en especial a los que he hecho durante la carrera. Habéis sido mi mayor apoyo dentro de la universidad. Desde el momento en que os conocí, me cogisteis de la mano para acompañarme en este camino y ahora yo prometo no soltárosla nunca.

A mi familia, en especial a mi abuelo, por enseñarme desde pequeña la importancia y valía de la agricultura, y a mi tía y primos, por acompañarme y darme vuestro apoyo durante todo el camino. También me gustaría dar las gracias a mi abuela, que desde el cielo me ha dado la fuerza para no rendirme nunca.

Y, por último, a mis padres. Os doy las gracias por todas y cada una de las decisiones que habéis tomado a lo largo de mi vida y que han hecho posible que actualmente esté donde estoy. Me habéis acompañado, dándome todo vuestro amor y cariño. Soy la persona que soy gracias a vosotros y os estaré eternamente agradecida.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento 1.- Memoria.

Anexos a la memoria:

1. Justificación urbanística.
2. Control de calidad y trazabilidad.
3. Gestión de residuos.
4. Cálculo de estructura.
5. Cálculo de la instalación de protección contra incendios.
6. Cálculo de la instalación frigorífica.
7. Programación del proyecto.

Documento 2.- Planos.

1. Plano de situación.
2. Plano de emplazamiento con respecto a catastro.
3. Plano de emplazamiento con respecto al Plan General de Ordenación Urbana del T.M. de Murcia.
4. Plano de urbanización.
5. Plano de justificación urbanística.
6. Plano de distribución en planta.
7. Plano de oficinas, comedor y vestuarios. Distribución y mobiliario.
8. Plano de alzados y secciones.
9. Plano de distribución en planta. Cotas y superficies.
10. Plano de oficinas, comedor y vestuarios. Cotas y superficies.
11. Plano de maquinaria.
12. Plano de cimentación.
13. Plano de detalle de zapatas.
14. Plano de detalle de placas de anclaje.
15. Plano de Estructura. Pórticos P1, P2, P3, P4, L1 y L2.
16. Plano de Estructura. Planta.
17. Plano de Estructura. Vista 3D.
18. Plano de planta de cubierta.
19. Plano de instalación de protección contra incendios.
20. Plano de esquema de instalación frigorífica.

Documento 3.- Pliego de condiciones.

Documento 4.- Mediciones y presupuesto.

Estudio de seguridad y Salud

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 1. MEMORIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes	1
2.- Objeto.....	1
3.- Emplazamiento	1
4.- Normativa consultada	2
5.- Justificación urbanística	3
5.1.- Clasificación del suelo.....	3
5.2.- Condiciones generales de uso y edificación.....	3
6.- Descripción general de la nave	4
7.- Capacidad de la industria	5
8.- Descripción de la actividad	6
8.1.- Diagrama de flujo.....	6
9.- Maquinaria	9
9.1.- Descripción de la maquinaria	9
9.2.- Imágenes de la maquinaria	13
10.- Personal.....	17
11.- Materias primas y auxiliares	18
12.- Calendario de producción.....	18
13.- Agua	18
14.- Cálculo de estructura	19
14.1.- Cimentación	19
14.2.- Estructura	20
14.3.- Bases de cálculo: programa informático, metodología y acciones a considerar	20
14.4.- Acabados	21
15.- Acabados, albañilería y carpintería	21
16.- Instalación frigorífica.....	23
16.1.- Necesidades frigoríficas.....	24
16.1.1.- Cámara de conservación 1	25
16.1.2.- Cámara de conservación 2/ desverdizado.....	25
16.1.3.- Cámara de conservación 3	25
16.2.- Maquinaria frigorífica a instalar	26
16.3.- Descripción del sistema frigorífico	28
17.- Instalación de protección contra incendios.....	28
17.1.- Caracterización y clasificación del establecimiento industrial	28
17.2.- Requisitos constructivos de la industria	29
17.2.1.- Accesibilidad de la fachada.....	29

17.2.2.- Sectorización de los establecimientos industriales	29
17.2.3.- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos.....	30
17.2.4.- Evacuación, ocupación, vías y salidas	31
17.2.5.- Ventilación y eliminación de humos y gases	32
17.2.6.- Elementos de la instalación de protección contra incendios.....	32
18.- Control de calidad y trazabilidad.....	37
18.1.- Definición del producto y clasificación en función de su calidad	37
18.2.- Disposiciones relativas a la calidad	37
18.3.- Metodología para el control de calidad y trazabilidad en la industria	38
18.3.1.- Recepción del producto	38
18.3.2.- Proceso de manipulación	39
18.3.3.- Proceso terminado: madurez.....	41
18.3.4.- Proceso terminado: calibrado.....	42
18.3.5.- Proceso terminado: presentación.....	42
18.3.6.- Proceso terminado: marcado.....	43
19.- Gestión de residuos.....	43
19.1.- Identificación de los agentes intervinientes. Obligaciones	43
19.2.- Identificación y estimación de los residuos generados en la obra	44
19.3.- Estrategias de gestión y tratamiento de los residuos generados en la obra	44
19.4.- Medidas para la separación de los residuos generados en la obra	46
19.5.- Valoración económica.....	46
20.- Estudio de Seguridad y Salud.....	47
21.- Programación del proyecto	47
22.- Resumen General del Presupuesto.....	47

1. ANTECEDENTES.

La expedición del título de graduado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental con la mención de “Mecanización y Construcciones Agroindustriales” requiere la elaboración de un Trabajo Fin de Grado que demuestre los conocimientos adquiridos durante la realización del grado.

En la actualidad, el sector citrícola español juega un papel fundamental en el ámbito agroalimentario del país y se considera un sector estratégico debido a la influencia que ejerce en las economías rurales de las zonas de producción.

Según datos de la FAO, España cuenta con una producción media anual de limones igual a un millón de toneladas, siendo así el sexto país productor a nivel mundial, con una producción que supone el 5,1% de la producción mundial. Además, no solo es uno de los principales productores, sino que está considerado (a la par que México) como el principal comercializador de limones en fresco del mundo.

Por tanto, ante la importancia de este sector en el país, para el presente Trabajo Fin de Grado se ha optado por la realización de un proyecto de una nave agroindustrial destinada a la manipulación de cítricos en Sangonera la Seca, en el T.M. de Murcia.

2. OBJETO.

El objeto del proyecto es el diseño y cálculo de una nave agroindustrial destinada a la manipulación de cítricos producidos por una empresa ubicada en las parcelas 367 y 369 del polígono 72 y la parcela 89 del polígono 71 de Sangonera la Seca, Murcia. Más concretamente, la obra proyectada se ubicará en la parcela 369 del polígono 72 de dicha pedanía.

Es objeto de este proyecto desarrollar los siguientes aspectos:

- Justificación urbanística.
- Control de calidad.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y Salud.
- Cálculo de la estructura.
- Instalación frigorífica.
- Instalación de Protección Contra Incendios.
- Programación

3. EMPLAZAMIENTO.

El establecimiento industrial proyectado se encuentra ubicado en la pedanía de Sangonera la Seca, en el término municipal de Murcia.

Más concretamente, se ubica en la parcela 369 del polígono 72 de la pedanía mencionada, la cual cuenta con una superficie de 119.428,00 m² y tiene la siguiente referencia catastral y coordenadas UTM ETRS89:

Superficie (m²)	119.428,00
Referencia catastral	30030A072003690000WJ
Coordenadas UTM ETRS89	652575,81 ; 4197401,21

Figura 1. Tabla de datos de la parcela en la que se ubica el proyecto.

El emplazamiento de la industria responde a criterios estratégicos, pues esta se ubica en una parcela destinada al cultivo de cítricos y está rodeada de otras fincas del mismo dueño que también se dedican al cultivo de estos, lo cual facilita la recepción de las materias primas. Además, la entrada a la parcela se encuentra cerca de la carretera RM-603, por lo que la expedición del producto manipulado también se verá favorecida.

En cuanto a las necesidades relativas a las infraestructuras básicas para poder desarrollar la actividad prevista con normalidad, cabe mencionar que la parcela en la que se ubica la nave agroindustrial proyectada cuenta con suministro de agua, energía eléctrica y con red de saneamiento.

4. NORMATIVA CONSULTADA.

En este apartado se detalla la normativa consultada en relación a los distintos aspectos desarrollados en el proyecto.

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

- Código Estructural.
- Documento Básico SE-E Seguridad Estructural.
- Documento Básico SE-AE Seguridad estructural de acciones en la edificación.
- Documento básico de SE-A Seguridad estructural acero.
- Documento básico SE- C Seguridad estructural de cimientos.
- Normas de construcción sismorresistentes NCSR-02

CONTROL DE CALIDAD

- Reglamento Delegado (UE) 2023/2429 de la Comisión de 17 de agosto de 2023 por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que se refiere a las normas de comercialización para el sector de las frutas y hortalizas, determinados productos procedentes de frutas y hortalizas transformadas y el sector de los plátanos, y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 1666/1999 de la Comisión y los Reglamentos de Ejecución (UE) n.º 543/2011 y (UE) n.º 1333/2011 de la Comisión.

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

- Normas Urbanísticas del Plan General Municipal de Ordenación de Murcia.

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y por el que queda implantada la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

La edificación industrial proyectada se ubica en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca, en el T.M. de Murcia.

La superficie total asciende a 119.428,00 m², de los cuales 2.666,75 m² se destinarán a la construcción de la nave y, aproximadamente 1.200 m² se dedicarán a las plazas de aparcamiento.

5.1. Clasificación del suelo.

Según las Normas Urbanísticas del Plan General Municipal de Ordenación de Murcia, la parcela en la que se ubica en proyecto se clasifica como “suelo no urbanizable”.

5.2. Condiciones generales de uso y edificación.

Las condiciones generales de uso y edificación de la parcela en la que se ubica el proyecto se presentan a continuación:

Clasificación del suelo	Suelo urbano	Suelo urbanizable	Suelo no urbanizable
Tipo de uso	Almacenes e Instalaciones ligadas a la actividad productiva del medio		
Parámetro urbanístico	Planeamiento		Proyecto
Parcela mínima requerida	5.925,00 m ²		119.482,00 m ²
Separación a linderos	10,00 m		40,24 m
Edificabilidad máxima	0,2 m ² /m ²		0,02 m ² /m ²
Ocupación máxima	23.885,60 m ²		2.666,75 m ²

Figura 2. Tabla de condiciones generales de uso y edificación de la parcela.

Se observa que el proyecto cumple con los requerimientos exigidos en el planeamiento, no presentando así ninguna infracción clara y significativa de las normas relacionadas con parcelaciones, uso del suelo, ubicación de las edificaciones y ocupación territorial permitida.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NAVE.

La nave agroindustrial destinada a la manipulación de cítricos de la industria proyectada presenta unas dimensiones de 82,72 m de longitud y 30,72 m de ancho.

La subparcela en la que se encuentra la nave cuenta con dos entradas. La entrada situada en la parte noroeste es para la entrada y salida de camiones con producto de campo; mientras que la entrada ubicada en la parte noreste está diseñada para la entrada de los trabajadores y de los camiones cuyo objetivo es cargar producto terminado. De esta manera se garantiza una separación entre zona sucia y zona limpia en la zona exterior de la nave. En las dos entradas se colocarán puertas correderas de accionamiento motorizado con unas dimensiones de 12,00 m de ancho y 2,00 m de altura.

En la zona exterior a la nave se proyecta un arcén de 5 m de ancho, sobre el que se ubicará la sala de máquinas y una zona destinada a la acumulación de cajas y producto de campo. En él también se encuentra el drencher, de manera que los camiones descargarán el producto de campo en los muelles proyectados en dicho arcén, después se pasará el producto por el drencher y, finalmente, se introducirá dentro de la industria. Cabe mencionar que este arcén exterior será abierto, incluida la sala de máquinas, que contará con un vallado perimetral para evitar la entrada de personas. No obstante, todo este área estará cubierto por una marquesina de chapa grecada de 0,6 mm de espesor, que permitirá que las labores anteriormente mencionadas se realicen sin influir en ellas las condiciones meteorológicas. El acceso al arcén y la sala de máquina se hará mediante la rampa de acceso proyectada.

En lo relativo a los aparcamientos, la industria cuenta con 38 plazas de aparcamiento, de las cuales una está destinada a personas con movilidad reducida. Dicha plaza de aparcamiento tiene unas dimensiones de 4,70 m x 3,70 m, mientras que las dimensiones de las plazas restantes son de 4,70m x 2,40 m.

En el interior de la nave se distinguen dos espacios bien diferenciados, el espacio destinado al desarrollo del proceso industrial y el espacio destinado a labores auxiliares de oficinas, comedor y vestuarios. Este último espacio se presenta como una división interior y está formado por dos plantas. En la planta baja se distinguen las estancias de comedor, vestuarios y laboratorio; mientras que en la planta alta se ubican la recepción, el despacho de dirección, el despacho del técnico de campo, un despacho múltiple, la sala de juntas, el archivo y un baño. En ambas plantas hay un pasillo que comunica todas las dependencias mencionadas.

Los trabajadores que llevan a cabo labores relacionadas con el proceso industrial accederán por la entrada principal que da acceso a la planta baja del cerramiento interior destinado a las labores auxiliares. Desde aquí accederán a los vestuarios y, posteriormente, pasarán a la zona de manipulación a través de la puerta que la comunica con este espacio. Los trabajadores que realizan operaciones administrativas y las visitas accederán, a través de las escaleras proyectadas, directamente a la planta alta.

En la zona destinada al proceso industrial se distinguen tres naves frigoríficas. La cámara de conservación 1 está diseñada para almacenar el producto recibido cuando no pueda ser manipulado porque en el momento de la recepción la línea de manipulación se encuentre ocupada. La cámara de desverdizado/conservación 2 presenta una doble función, de manera que se empleará para desverdizar aquellos lotes de producto que así

lo requieran, pero también servirá de colchón, en caso de que aumenten las necesidades de almacenamiento frigorífico. La cámara de conservación 3 está diseñada para almacenar el producto terminado hasta el momento de expedición.

En esta zona destinada al proceso industrial también se distingue una estancia destinada al almacenaje de los envases empleados en el proceso de producción, así como una zona de manipulación en la que se ubica la línea de maquinaria.

A continuación, se presenta una tabla en la que quedan detalladas las distintas estancias mencionadas y sus respectivas superficies.

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)
Sala de máquinas	50,00
Arcén exterior	258,00
Cámara de conservación 1	141,38
Cámara de desverdizado / conservación 2	139,50
Cámara de conservación 3	101,10
Almacén de envases	98,01
Zona de manipulación	1.788,65
Escaleras	15,05
Comedor	41,88
Laboratorio	14,84
Vestuario masculino	18,52
Vestuario femenino	32,70
Paso planta baja	23,95
Recepción	17,91
Despacho dirección	17,22
Despacho técnico de campo	16,29
Despacho múltiple	19,67
Sala de juntas	20,39
Archivo	12,88
Aseo	7,20
Paso planta alta	19,20

Figura 3. Cuadro de superficies construidas.

7. CAPACIDAD DE LA INDUSTRIA.

La central de manipulación de cítricos proyectada se ha dimensionado en base a la producción de los meses punta, en los que se puede trabajar hasta 20.000 kg/h de producto. Teniendo en cuenta que se trabajan 5 días a la semana, con una jornada de 8 horas diarias, la producción de la industria en esos meses es la siguiente:

Producción horaria	20.000 kg/h	20 t/h
Producción diaria	160.000 kg/día	160 t/día
Producción semanal	800.000 kg/semana	800 t/semana
Producción mensual	3.200.000 kg/mes	3.200 t/mes

Figura 4. Capacidad de la industria.

8. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad que se llevará a cabo en la industria proyectada consiste en una línea de manipulación de cítricos sin transformación del producto.

De manera general, la actividad comprende los siguientes grandes procesos: en primer lugar, la empresa, por cuenta propia, recolecta y transporta la fruta hasta la nave, donde se recepciona el producto y se somete a un control de calidad. Los lotes de fruta que así lo requieran, serán sometidos a un proceso de desverdización en las instalaciones proyectadas para tal fin. Cuando este no sea necesario, el producto entrará directamente a la línea de manipulación o, en caso de que esta se encuentre ocupada, se conservará en los recintos frigoríficos, cuyas características se especifican en el Anexo n.º 6 de Instalación Frigorífica.

8.1. Diagrama de flujo.

El diagrama de flujo de la industria es el siguiente:

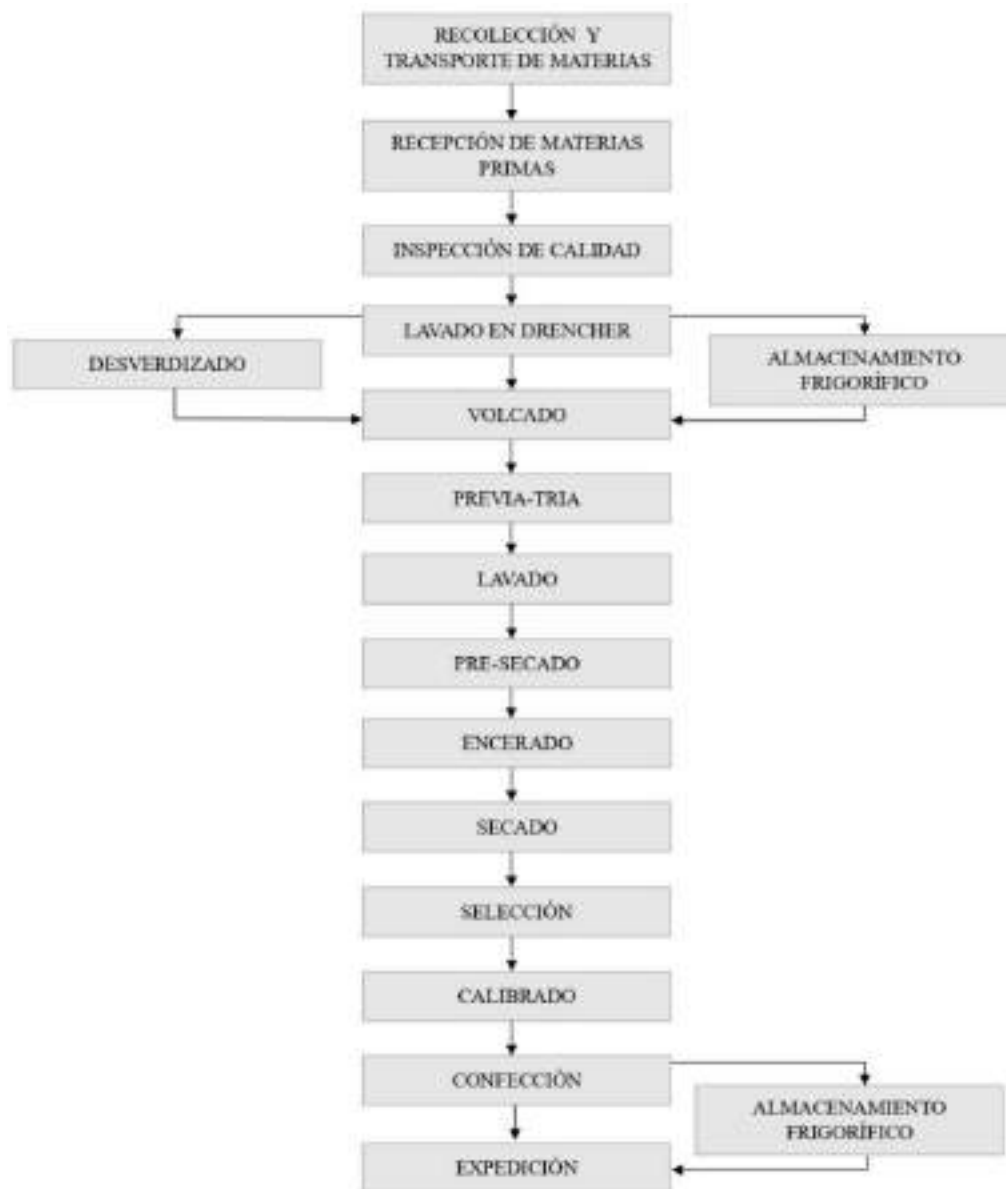


Figura 5. Diagrama de flujo.

A) RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

El proceso empieza con la recolección y acarreo de fruta. Estas actividades se realizan por cuenta de la empresa, lo que permite que el proceso se realice de manera adecuada sin provocar daños a los frutos y, además, minimiza los tiempos de espera de llegada de fruta a la central.

El acarreo se realiza en palet-box de plástico en buen estado de conservación y en vehículos adecuados para circular por los caminos de entrada a las parcelas.

B) RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS.

La mercancía se descarga mediante carretillas elevadoras eléctricas en el muelle de recepción y es aplicada en la zona de almacenamiento de materias primas, ubicada en el arcén exterior.

C) INSPECCIÓN DE CALIDAD.

Una vez descargada, cada partida se inspecciona por los responsables de control de calidad de acuerdo al programa de calidad establecido en el anexo N.º 2 de Control de Calidad.

D) LAVADO EN DRENCHER.

El drencher es un equipo en el que se aplica el producto fitosanitario, mezclado con una gran cantidad de agua, mediante la ducha de la fruta colocada en los cajones procedentes de campo.

E) DESVERDIZADO.

En los primeros meses de campaña, las variedades más precoces alcanzan su madurez interna (relación azúcares/ácidos) antes que su cambio de color externo. Así, sus cualidades organolépticas son óptimas cuando la piel todavía conserva una tonalidad verdosa, lo cual dificulta su comercialización. Para evitar este problema, los cítricos se someten a un proceso de desverdización en la cámara de desverdizado proyectada, que consiste en la inyección de etileno a temperaturas de 20-23 °C. Este proceso permite obtener en un periodo corto de tiempo una coloración adecuada.

F) ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

Cuando la fruta debe conservarse durante algún tiempo antes de su manipulación y envasado, ésta se almacena en recintos frigoríficos para que no se produzcan pérdidas de calidad. El almacenamiento frigorífico para tal fin se realiza en la cámara de conservación 1 y en la 2 (esta solo en caso de que sea necesario más volumen de almacenaje del que se consigue con la primera cámara) bajo unas determinadas condiciones de temperatura y humedad, que para los cítricos son 5 °C y un 80% de humedad relativa.

G) VOLCADO.

El volcado consiste en el vaciado de los palets sobre una cinta transportadora. Este proceso se realiza mediante un conjunto despaletizador-volcador automático.

H) PREVIA-TRÍA.

La previa-tría consiste en eliminar aquellas frutas dañadas que no deben pasar a la fase siguiente o bien aquellos frutos verdes que no son aptos para su comercialización. La máquina se compone de rodillos de aluminio.

I) LAVADO.

El lavado permite eliminar restos de polvo, barro, melazas, etc. y se realiza mediante la pulverización de los frutos con una solución de agua y detergente. Posteriormente, se aplica detergente y un transportador de cepillos frota los frutos para que se vaya desprendiendo la suciedad. Finalmente, unos pulverizadores de agua eliminan los restos de detergente.

J) PRE-SECADO.

Este proceso se realiza para eliminar restos de humedad exterior en la fruta antes de pasar a la fase siguiente de aplicación de cera. El presecado se realiza mediante unos cepillos y ventiladores que impulsan aire caliente sobre la fruta.

K) ENCERADO.

El encerado se realiza mediante un aplicador de boquillas sobre un lecho de cepillos de plástico. Se utilizan emulsiones de ceras a las que pueden incorporarse productos fungicidas para conseguir un aspecto brillante y proteger el fruto frente a podredumbres.

L) SECADO.

Elimina los restos de humedad después de la aplicación del abrillantador. Para ello, se hace pasar la fruta por un túnel de secado equipado con ventiladores calefactores.

M) SELECCIÓN.

La selección se realiza en las mesas de selección, que están constituidas por transportadores de rodillos sobre los que la fruta va girando.

N) CALIBRADO.

La fruta es calibrada mediante calibradores electrónicos que permiten calibrar por tamaño. Después de esta etapa, la fruta pasa directamente a las diferentes zonas de confección.

O) CONFECCIÓN.

Para el empaquetado, la fruta pasa por una cinta transportadora que la transporta desde los calibradores a la zona de confección.

En la zona de confección, se dispone de mesas de selección para varios calibres, que poseen cintas transportadoras, por las que circula la fruta hasta llegar a un arcón que actúa de receptáculo. Ahí se encuentran las operarias encargadas del encajado del producto. Una vez lo realizan, depositan las cajas sobre un transportador.

Para la confección de mallas, se dispone de cerradoras automáticas, que reciben la fruta mediante canales de distribución procedentes del transportador general. La fruta se conduce a un pulmón acumulador que alimenta a las cerradoras automáticas, donde la fruta es pesada o contada automáticamente.

Posteriormente, se procede a la paletización de las cajas de fruta y, por último, se flejan los palets con ayuda de una flejadora automática.

P) ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

Cuando el producto manipulado no pueda ser expedido en el mismo momento en que se ha finalizado su procesado, se almacenará en la cámara de conservación 3 hasta la expedición.

Q) EXPEDICIÓN.

La fruta se conduce al muelle de expedición con carretillas elevadoras eléctricas donde se carga los camiones de transporte de la misma.

9. MAQUINARIA.

En este apartado se detalla la maquinaria a instalar en la industria, teniendo en cuenta los elementos necesarios en la línea de producción, así como otros dispositivos que contribuirán al correcto funcionamiento de la explotación.

9.1. Descripción de la maquinaria.

A continuación, se citan y detallan todos los elementos de maquinaria necesarios para llevar a cabo la actividad anteriormente descrita.

A) CONJUNTO DESPALETIZADOR-VOLCADOR.

Para este elemento se ha optado por un despaletizador de seis cajas. Se trata de una máquina destinada al despaletizado de cajas de campo. En cada movimiento que realiza, es capaz de trasladar seis cajas desde el palet hasta la mesa de acumulación, para ser volcadas posteriormente.

El equipo cuenta con una estructura fabricada en acero pintado o galvanizado e incorpora un transportador inferior de cadenas para el posicionado del palet. El movimiento horizontal y vertical de la pinza se realiza mediante motorreductores independientes, controlados por variadores electrónicos, mientras que el cierre de las pinzas se acciona neumáticamente. La sujeción de las cajas se efectúa mediante cuatro palas, y el sistema de seguridad está controlado mediante campo magnético. Su operación se gestiona a través de una pantalla táctil a color, y dispone de un cuadro eléctrico. La potencia instalada es de 6 kW y el consumo de aire es de 80 litros por minuto. La capacidad de producción alcanza hasta 30.000 kg por hora. Además, cuenta con dos opciones de volcado: volcado de cajas frontal y salida de cajas a 90°.

B) MESA DE SELECCIÓN.

Se instalará una mesa de selección de rodillos, diseñada para el transporte de cítricos y otros tipos de fruta, que no solo es capaz de transportar la fruta sino también de elevarla.

La máquina presenta una estructura en acero galvanizado y perfiles laterales en contacto con la fruta fabricados en acero inoxidable, lo que garantiza durabilidad e higiene. Está equipada con rodillos de aluminio de Ø55 mm con bujes cónicos en los extremos y tracción mediante motorreductor, permitiendo la regulación de velocidad según las necesidades del proceso (se recomienda ajustar la máquina a una velocidad máxima de 100 rpm para la selección de fruta). Como opciones, se ofrece la posibilidad de personalizar el ancho y la longitud, incorporar un atril para el volcado de cajas, así como fabricar la estructura, ejes y piñones en acero inoxidable.

C) LAVADORA.

En este elemento se ha seleccionado un equipo capaz de realizar el lavado de los frutos, así como el presecado de los mismos.

La maquinaria está diseñada y preparada para el cepillado y lavado de los cítricos, mediante una aportación de agua con detergente, a través de unas boquillas situadas en la parte superior de la máquina.

La máquina cuenta con dos partes diferenciadas: una zona inicial de lavado, en la que se enjabonan y enjuagan los cítricos mediante boquillas que rocían agua y detergente; y una zona final de presecado, constituida por cepillos y ventiladores. La máquina está construida en acero inoxidable y equipada con cepillos de nylon especiales para un trato delicado de la fruta, cuya velocidad puede regularse según las necesidades del proceso. Incorpora un extractor de fruta motorizado y tambores de acero inoxidable alternados para el corte de agua. Cuenta además con un rascador inferior para el escurrido de los cepillos o arandelas de látex, así como bandejas inferiores destinadas a la recogida de residuos, garantizando una operación eficiente e higiénica.

D) CEPILLADORA PARA APLICAR CERA.

El encerado de los cítricos se realizará mediante un aplicador de cera que consiste en una cepilladora que aplica la cera mediante el impregnado del producto.

La máquina está diseñada para la aplicación de cera sobre la fruta mediante el impregnado del producto, garantizando un trato delicado durante todo el proceso. Su estructura está completamente construida en acero inoxidable e incorpora un extractor de fruta, un rascador inferior para la limpieza de los cepillos y bandejas inferiores para la recogida de residuos. Como opciones, se puede adaptar el ancho según la producción deseada, ofrecer el rascador inferior con accionamiento manual o neumático, y el extractor de fruta en versión manual o motorizada. También se puede incorporar un sistema de duchas de agua para la limpieza de los cepillos.

E) TÚNEL DE SECADO LINEAL.

Se ha optado por la elección de un túnel de secado lineal, cuya función es secar la fruta gracias a la aportación de una corriente de aire caliente.

El desplazamiento se realiza sobre rodillos, y el aire caliente es generado por un quemador a gasóleo, con recirculación forzada del aire interior mediante ventiladores. Dispone de regulación de velocidad, termostato digital para el control de la temperatura, sistema de limpieza de rodillos y bandejas inferiores

para la recogida de residuos, alcanzando una capacidad de producción de hasta 30.000 kg por hora.

F) CALIBRADOR DE RODILLOS BASCULANTES.

Para el paso de calibrado, se ha elegido un calibrador de rodillos basculantes, encargado de la separación de la fruta por calibres de forma ascendente, es decir, de menor a mayor tamaño.

La máquina está formada por una estructura fabricada en acero al carbono pintado, galvanizado o inoxidable, compuesta por rodillos unidos entre sí mediante balancines. Permite la regulación de calibres mediante la variación progresiva de la velocidad, siempre en sentido de menor a mayor, y cuenta con un sistema de apertura o cierre individual de cada salida mediante volantes. Además, es posible ajustar el tamaño de calibre por salida modificando la apertura correspondiente. Como opciones, se ofrece en distintos anchos según la producción requerida, con un número de salidas de calibrado configurable por el cliente, y posibilidad de descarga a bandejas individuales o a un distribuidor general.

G) CINTA TRANSPORTADORA.

Tras la máquina calibradora, los productos pertenecientes a una misma categoría son conducidos mediante cintas transportadoras hacia la zona de pesado y envasado. Estos sistemas, aunque de concepción mecánica sencilla, desempeñan una función crítica al evitar la acumulación o congestión de producto, especialmente en los puntos donde se presentan cambios de dirección o nivel en el recorrido. Durante el transporte, pueden producirse caídas a distintos niveles, lo cual implica un riesgo de daño al producto. Para minimizar este riesgo, se implementan soluciones técnicas como amortiguadores de impacto, sistemas de transferencia y dispositivos de guiado que aseguran un flujo continuo y delicado del producto.

La cinta transportadora seleccionada tiene las siguientes especificaciones: estructura fabricada en acero galvanizado, con todas las partes en contacto con la fruta construidas en acero inoxidable para garantizar un manejo higiénico y delicado del producto. Los tambores están fabricados en aluminio, y dispone de un sistema de tensado de lona en ambos extremos para asegurar el correcto posicionamiento de la banda. La tracción se realiza mediante un motorreductor, y cuenta con rodillos de retorno que mejoran la sujeción de la banda durante el funcionamiento. Además, está equipada con patas regulables en altura, lo que permite su adaptación a distintas configuraciones de línea.

H) CERRADORA AUTOMÁTICA DE MALLAS.

La máquina seleccionada realiza de manera automática el envasado del producto en mallas y cuenta con las siguientes características técnicas: es compatible con malla plástica, compostable o biodegradable, y admite una capacidad de hasta 300 metros de malla en tubo. Su velocidad máxima de trabajo alcanza las 40 mallas por minuto. Está equipada con una interfaz HMI mediante pantalla táctil de 7 pulgadas y dispone de un sistema de cambio de tubo automático. Opera en un rango de temperatura de 0°C a 50°C y permite trabajar con pesos

comprendidos entre 250 y 4.000 gramos. Trabaja con un caudal de producto igual a 5 m³/h y una presión de trabajo de 5 bar y requiere una potencia instalada de 2,6 kW.

I) MESA DE ENCAJADO PARA ENCAJADO MANUAL.

La máquina está diseñada para el encajado manual de la fruta. Incorpora una cinta transportadora de alimentación superior que suministra el producto, así como un distribuidor automático que garantiza una distribución uniforme de la fruta. Las bandejas de recepción están equipadas con portillas que facilitan el llenado a granel en las cajas, mientras que un transportador inferior se encarga de la evacuación de las cajas una vez completado el proceso de llenado.

J) TRANSPORTADOR AÉREO DE ENVASES VACÍOS.

Se trata de una máquina preparada y diseñada para el transporte sinfín de envases vacíos. Estos son transportados en unos soportes, los cuales van unidos a un circuito de cadena, que permite giros en las dos direcciones, tanto vertical como horizontal.

K) FLEJADORA AUTOMÁTICA.

La flejadora es una máquina automática que se encarga de asegurar y compactar palets llenos mediante el uso de flejes. Este proceso garantiza que la carga se mantenga unida y estable durante el transporte y almacenamiento, ofreciendo mayor seguridad y estabilidad.

L) DRENCHER.

El Drencher de cadenas es una máquina especialmente diseñada para el tratamiento de frutas mediante un sistema de duchas, garantizando un proceso eficiente y controlado que contribuye a mejorar la calidad del producto final. Su estructura consiste en un transportador de cadenas de movimiento continuo y longitud variable, capaz de alojar uno o más palets en función de la dimensión del equipo. Dispone de una cabina cerrada que evita salpicaduras al exterior, con duchas ubicadas en el techo encargadas de aplicar el tratamiento. La prolongación del transportador tras la zona de ducha permite eliminar el exceso de agua que pudiera arrastrar el palet o la fruta. El sistema de alimentación de agua se realiza mediante bombas instaladas en la parte inferior de los depósitos, cuya capacidad total oscila entre 2000 y 3000 litros, e incluye un indicador exterior del nivel de agua disponible. La cantidad de agua utilizada puede ajustarse en función del número de palets a tratar, estimándose un consumo de entre 8 y 10 litros por palet compuesto por 36 cajas plásticas, y un requerimiento general de las bombas de entre 250 y 350 litros para su correcto funcionamiento. Al finalizar la jornada, el sistema permite vaciar y limpiar fácilmente el interior para garantizar condiciones higiénicas adecuadas.

M) OTROS.

Se contemplan elementos de maquinaria auxiliares, tales como:

- Transpaleta: su función es realizar tareas relacionadas con el movimiento de la mercancía.

- Carretillas elevadoras: se trata de un vehículo motorizado cuya función es trasladar cargas horizontal y verticalmente.

9.2. Imágenes de la maquinaria.

Tras detallar la función y especificaciones de cada elemento, se muestra una imagen de los mismos.

Conjunto despaletizador-volcador



Mesa de selección



Lavadora



Aplicador de cera



Túnel de secado lineal



Calibrador de rodillos basculantes



Cinta transportadora



Cerradora de mallas automática



Mesa encajadora para encajado manual



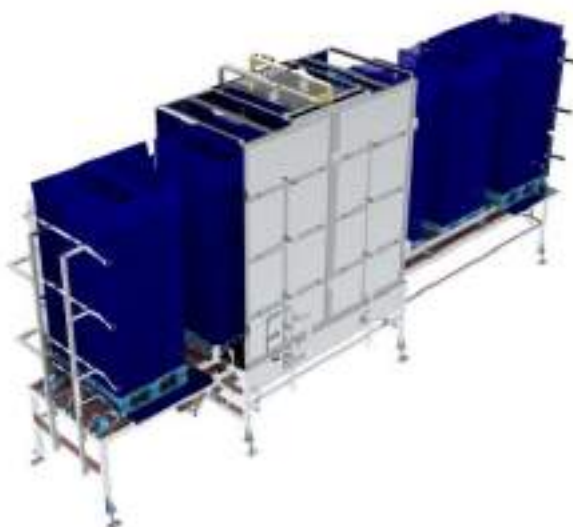
Transportador aéreo de envases vacíos



Flejadora automática



Drencher



Transpalera



Carretilla elevadora



Figura 6. Imágenes de la maquinaria.

10. PERSONAL.

La plantilla de la industria cuyo estudio nos ocupa estará compuesta por un total de 30 personas, las cuales desempeñarán los siguientes cargos:

- 1 director.
- 1 técnico de campo.
- 1 recepcionista.
- 2 administrativos.
- 25 operarios/as en la zona de manipulación.

La citada industria se ajustará a las Normas dictadas por el Ministerio de Trabajo para este tipo de actividad, evaluándose una media de 40 horas semanales durante 240 días al año, trabajando el personal en un turno de 8 horas.

11. MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES.

Las materias primas que van a ser trabajadas en la industria son cítricos, más concretamente limones de las variedades Fino y Verna. En cuanto a las materias auxiliares, estas hacen referencias a los envases que se van a emplear para almacenar el producto manipulado. En este caso, se emplearán cajones y mallas.

Cajones de cartón para embalaje de cítricos



Mallas para embalaje de cítricos



Figura 7. Materias auxiliares.

12. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN.

En la industria se van a trabajar las variedades de limón fino y verna, de manera que así se consiga un periodo continuo de trabajo comprendido entre los meses de septiembre, mes en que empieza la temporada de trabajo, hasta junio, mes de finalización de la misma.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
FINO								FINO			
			VERNA								

Figura 8. Calendario de producción.

13. AGUA.

La nave se abastecerá de agua potable, procedente de la red Municipal y se utilizará para el abastecimiento de los servicios de higiene y el lavado de la fruta.

Las aguas residuales de la industria, desprovistas de elementos contaminantes, pasarán a la red de saneamiento.

14. CÁLCULO DE ESTRUCTURA.

Se proyecta una nave con unas dimensiones en planta de 82,72 m de longitud y 30,72 m de ancho, formada por 17 pórticos, de los cuales los pórticos centrales están separados 5,00 metros entre sí y los de los extremos, 6,00 m con respecto a los centrales. Los dos pórticos ubicados en el centro presentan una junta de dilatación de 10 cm. Dentro de la central, se observan delimitadas las siguientes zonas, con sus respectivas superficies:

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)
Sala de máquinas	50,00
Arcén exterior	258,00
Cámara de conservación 1	141,38
Cámara de desverdizado / conservación 2	139,50
Cámara de conservación 3	101,10
Almacén de envases	98,01
Zona de manipulación	1.788,65
Escaleras	15,05
Comedor	41,88
Laboratorio	14,84
Vestuario masculino	18,52
Vestuario femenino	32,70
Paso planta baja	23,95
Recepción	17,91
Despacho dirección	17,22
Despacho técnico de campo	16,29
Despacho múltiple	19,67
Sala de juntas	20,39
Archivo	12,88
Aseo	7,20
Paso planta alta	19,20
SUMA	2.666,75 m²

Figura 9. Cuadro de superficies.

14.1. Cimentación.

De acuerdo a las características del terreno sobre las que se va a construir la nave industrial, se ha optado por la solución de zapatas aisladas de hormigón armado para la cimentación.

En zapatas y zunchos se emplearán hormigón armado y hormigón de limpieza de las siguientes características:

- Hormigón armado: HA-25/B/20/XC1, de resistencia característica a compresión de 25 N/mm², consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm y ambiente XC1 (corrosión inducida por carbonatación, seco o permanentemente húmedo), según el RD 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Hormigón de limpieza: HM-20/B/40 (10 cm).

En cuanto a las armaduras a emplear en zapatas y zunchos, estas serán armaduras pasivas constituidas por barras corrugadas B 400 S con las características mecánicas mínimas, garantizadas por el fabricante.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Se garantiza la compatibilidad entre el terreno y los materiales previstos para la ejecución de la cimentación.

14.2. Estructura.

Se proyecta una estructura metálica porticada, compuesta por perfiles de acero laminado S275, cuyas características geométricas se presentan a continuación:

Tipología del pórtico	Metálico, a dos aguas
Luz	30,00 m
Modulación entre pórticos centrales	5,00 m
Modulación entre pórticos extremos	6,00 m
Número de vanos	16
Número de pórticos	17
Altura de pilar	7,00 m
Altura total hasta la cumbrera	9,27 m

Figura 10. Características geométricas de la estructura.

Los pórticos estarán formados en su totalidad por perfiles IPE y sobre ellos se apoyarán, en la cubierta, correas metálicas soldadas CF-160x2,5 separadas 1,40 m, siendo necesarios 1968,00 m, lo que equivale a 11.138,88 kg de perfil. A modo de viga de atado lateral, se colocará un perfil HE 100 A en cabeza de pilares, que también servirá para la fijación del cerramiento lateral.

Se garantiza el cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa vigente de aplicación y, en particular, por el Código Estructural por parte de todos los materiales empleados.

14.3. Bases de cálculo: programa informático, metodología y acciones a considerar.

El cálculo y dimensionado de la estructura que dará sustento a la nave agroindustrial proyectada se ha realizado haciendo uso de la herramienta informática CYPE-3D.

El método empleado para el análisis estructural de todos los elementos es el llamado “Método de los Estados Límites”. Para el cálculo de los elementos de hormigón armado se ha seguido la aplicación del método que plantea el Código Estructural. De forma general, las estructuras metálicas están dimensionadas en rotura (Estado Límite Último) y comprobadas en servicio (Estado Límite de Servicio).

Para considerar las acciones de cada uno de los elementos se ha tenido en cuenta el Documento Básico DB-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación.

El peso propio de la nave tiene un valor de 0,27 KN/m² y la sobrecarga de uso es igual a 0,40 KN/m², quedando recogidas las descomposiciones de ambos valores en el Anexo n.º 4 de Cálculo de Estructura.

En lo relativo a la sobrecarga de viento, debido a la ubicación del proyecto (pedanía de Sangonera la Seca en el T.M. de Murcia), la estructura se encuentra en la zona eólica B y presenta un grado de aspereza IV (zona urbana, industrial o forestal). Se estima un periodo de servicio de 50 años y, además, se prevé la presencia de huecos en la estructura (ventanas y puertas).

Por último, en cuanto a la sobrecarga de nieve, el proyecto se encuentra ubicado en la zona 6 a una altitud topográfica de 42 m.

14.4. Acabados.

La cubierta será de panel sándwich de 6 cm de espesor y se colocarán correas metálicas CF-160x2,5 separadas 1,40 m. Presenta una inclinación del 15%, que permitirá la evacuación de aguas pluviales, evitando que se produzcan humedades. Las aguas serán recogidas por canalones y de ahí descenderán por las bajantes situadas en el borde exterior de la cubierta, tal y como se muestra en el plano de planta de cubierta. Por último, se colocarán 14 aireadores cuya especificación técnica queda recogida en el Anexo n.º 5 de Protección Contra Incendios.

Como cerramiento lateral se empleará panel prefabricado de hormigón de 16 cm de espesor y a modo de viga de atado lateral, se colocará un perfil HE 100 A en cabeza de pilares, que también servirá para la fijación del cerramiento lateral.

Por último, el forjado de la parte de oficinas, comedor y vestuarios, será de tipo unidireccional mixto a base de viguetas y bovedillas con 5 cm de capa de compresión, con la bovedilla apoyada en el ala superior del perfil.

15. ACABADOS, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA.

A continuación, se presenta la relación de materiales a emplear en la obra, a excepción de los empleados para la cubierta, el cerramiento exterior y el forjado de las oficinas, pues han sido ya tratados en el último apartado del punto anterior.

A) CERRAMIENTOS INTERIORES.

Las particiones medianeras entre las distintas dependencias, así como la separación entre la zona de manipulación y el edificio de oficinas, comedor y vestuarios, se realizarán con tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor, tomado con mortero de cemento de dosificación 1:6.

En los vestuarios y el aseo de la planta alta se realizará un enfoscado maestreado con cemento de dosificación 1:3, mientras que en el resto de dependencias (oficinas y comedor), el guarnecido será sin maestrear y a base de pasta de yeso proyectado.

En cualquier caso, todas las dependencias serán alicatadas con azulejo de color claro, tomado con cemento cola.

B) FALSO TECHO.

Todas las dependencias, a excepción de los vestuarios y el aseo de la planta alta, dispondrán de falso techo desmontable a base de placas de escayola.

Los vestuarios y el aseo, contarán en cambio con falso techo desmontable a base de planchas de aluminio, al presentar este material mayor resistencia a la humedad y ser más sencillo de limpiar.

C) CANTERÍA Y PIEDRA.

Todos los huecos de ventanas dispondrán en la parte inferior un vierteaguas de piedra natural.

D) SOLADOS Y ALICATADOS.

El suelo del almacén y cuartos de instalaciones y usos múltiples se efectuará con solera armada de 15 cm de espesor fratasada, típica de suelos industriales.

En oficinas, comedor y vestuarios el pavimento será a base de baldosas de gres, siendo en los vestuarios y aseo de la planta alta, antideslizante. En cualquier caso, el pavimento elegido se colocará sobre una capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y contará con un rodapié de 7 cm del mismo material que el empleado para la solera. En la escalera de acceso a la planta alta, se empleará mármol *Crema Marfil*, recibido con cemento cola sobre base de mortero de cemento maestreado. Al igual que ocurría con el resto de dependencias, se prevé la formación del rodapié con el mismo material.

E) CARINTERÍA DE MADERA.

Las puertas interiores de paso serán lisas y tendrán un espesor 40 mm. Asimismo, se efectuarán con precercos de pino recercados, y la hoja de tablero aglomerado chapada de melamina y canteada de roble. Sus marcos, forrados igualmente, serán de una anchura suficiente para quedar alojados en los tabiques del espesor previsto. Las puertas de las distintas dependencias de la planta alta y baja serán de un ancho igual a 82,5 cm, mientras que las puertas de los inodoros y duchas tendrán un ancho de 72,5 cm.

F) CARPINTERÍA METÁLICA.

Las ventanas de los despachos y los vestuarios serán de aluminio anodizado pulido con hojas correderas y lamas orientables exteriores, en el caso de las oficinas, y persianas, en el caso de los vestuarios. Las ventanas de la zona de manipulación serán del mismo material mas no contarán ni con lamas orientables ni con persianas.

Las puertas de acceso a la nave serán abatibles y estarán formadas con chapa de acero galvanizado prelacado. La puerta que da acceso al almacén de envases también será de chapa de acero galvanizado prelacado, pero será corredera.

Además, la nave dispondrá de las puertas de apertura rápida enrollables automatizadas, ubicadas en la zona correspondiente a los muelles de recepción de producto.

Por último, la industria contará con tres muelles de carga automáticos (dos para la recepción de producto y uno para la expedición del mismo) y con un abrigo para el muelle de carga de producto terminado.

G) PINTURAS.

Las pinturas y revestimientos asegurarán la impermeabilidad necesaria para la que están destinadas, utilizándose en cada caso las calidades que garanticen mejor este punto.

En paramentos exteriores se utilizarán pinturas plásticas impermeables.

En cerrajería, previo dos manos de antioxidante, se utilizará pintura al esmalte, acabada en dos manos.

En los paramentos verticales interiores se emplearán pinturas al temple lisas, y rematados con dos manos de pintura plástica blanca previa preparación de los paramentos en todos los casos.

En cuanto a la carpintería interior de madera, se utilizará en general laca o barniz mate según los casos en los canteados de roble de las puertas, previa preparación por lijado de los elementos a tratar, lacado a brocha con dos manos de laca transparente y acabada con una mano de laca dada a muñeca.

H) INSTALACIÓN SANITARIA: SERVICIOS DE HIGIENE.

El vestuario femenino contará con dos inodoros de descarga automática, dos duchas, dos lavabos, 20 taquillas y tres bancos; mientras que el vestuario masculino estará provisto de un inodoro, un urinario, una ducha, 5 taquillas y un banco. En cuanto al baño de la planta alta, este contará con lavabo e inodoro.

Los inodoros dispondrán de descarga automática de agua corriente y papel higiénico, y los de los vestuarios estarán en un recinto cerrado cuyas puertas impedirán que desde fuera pueda verse su interior. Además, dispondrán de cierre interior y de una percha. Sucederá lo mismo con las duchas, que estarán en el interior de un recinto idéntico al de los inodoros.

Los aseos estarán provistos de jabón, espejo y toallas de papel, existiendo recipientes adecuados para depositar las toallas usadas.

I) URBANIZACIÓN.

La ordenación de la parcela se realizará ordenando el tráfico de recepción de materiales y expedición de productos acabados, de manera que no coincidan los vehículos destinados a cada una de las actividades, evitando así que se ensucien los camiones de producto acabado, con la suciedad característica que llevan los camiones que vienen de campo.

Además, en el interior de la parcela, se contempla un número de plazas de aparcamiento suficiente para desarrollar correctamente la actividad.

16. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

La instalación frigorífica de la nave proyectada estará formada por tres cámaras y una sala de máquinas, de las siguientes características:

- A. Cámara de conservación 1: se proyecta una cámara de conservación mediante el uso de paneles aislantes de poliuretano en paredes y techo. A continuación, se presentan sus dimensiones.

Ancho	9,47 m
Longitud	14,45 m
Altura	7,00 m

Figura 11. Geometría de la cámara 1.

- B. Cámara de conservación 2/desverdizado: se proyecta una cámara con doble función, tanto para el desverdizado como para la conservación de producto mediante el uso de paneles aislantes de poliuretano en paredes y techo. A continuación, se presentan sus dimensiones.

Ancho	9,47 m
Longitud	14,73 m
Altura	7,00 m

Figura 12. Geometría de la cámara 2.

- C. Cámara de conservación 3: se proyecta una cámara de conservación mediante el uso de paneles aislantes de poliuretano en paredes y techo. A continuación, se presentan sus dimensiones.

Ancho	9,64 m
Longitud	10,81 m
Altura	7,00 m

Figura 13. Geometría de la cámara 3.

- D. Sala de máquinas: no se proyecta la construcción de una sala de máquinas en el interior de la industria. En su lugar, esta será un recinto abierto colocado en el exterior, más concretamente, sobre el arcén corrido. El recinto constará de vallado perimetral para evitar la entrada de personas y, además, dispondrá de una marquesina para su cubrimiento.

Las obras proyectadas son:

- División de las zonas climatizadas mediante paneles aislantes, con aislamiento de techo y paredes y colocación de puertas correderas y abatibles que minimicen las pérdidas de frío a la vez que permitan el paso de personas y materias.
- Construcción de bancada de compresores en sala de máquinas y colocación de evaporadores y condensadores de aire.

16.1. Necesidades frigoríficas.

Teniendo en cuenta las bases de cálculo y metodología expuestas en el Anexo n.º 6 de Instalación Frigorífica, se calculan las necesidades frigoríficas de las cámaras, en base a las cuales se realizará posteriormente la selección de los equipos que componen la instalación frigorífica. Más concretamente, se ha calculado la carga frigorífica total horaria, para cada una de las cámaras proyectadas.

16.1.1. Cámara de conservación 1.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL HORARIA	
Transmisión $608 \text{ m}^2 \cdot 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$	3.773,76 kcal/h
Enfriamiento de producto $(160.000 \text{ kg/día} \cdot 0,92 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 20^\circ\text{C}) / (18 \text{ h/día})$	163.555,56 kcal/h
Servicio $0,25 \cdot 3.773,76 \text{ kcal/h}$	943,44 kcal/h
Motores $2,2 \text{ kW} \cdot 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h}$	1.892,00 kcal/h
Renovación de aire $(957,9 \text{ m}^3 \cdot 8 \text{ ren/día} \cdot 21 \text{ kcal/m}^3) / (24 \text{ h})$	6705,30 kcal/h
Total	176.870,00 kcal/h
Tras considerar un coeficiente de seguridad (10%)	194.560,00 kcal/h

Figura 14. Carga frigorífica total horaria de la cámara 1.

16.1.2. Cámara de conservación 2/desverdizado.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL HORARIA	
Transmisión $478,30 \text{ m}^2 \cdot 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$	3.826,40 kcal/h
Enfriamiento de producto $(160.000 \text{ kg/día} \cdot 0,92 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 20^\circ\text{C}) / (18 \text{ h/día})$	163.555,56 kcal/h
Servicio $0,25 \cdot 3.826,40$	956,60 kcal/h
Motores $2,2 \text{ kW} \cdot 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h}$	1892,00 kcal/h
Renovación de aire $(957,5 \text{ m}^3 \cdot 8 \text{ ren/día} \cdot 21 \text{ kcal/m}^3) / (24 \text{ h})$	6.835,50 kcal/h
Total	177.066,06 kcal/h
Tras considerar un coeficiente de seguridad (10%)	194.773,00 kcal/h

Figura 15. Carga frigorífica total horaria de la cámara 2.

16.1.3. Cámara de conservación 3.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL HORARIA	
Transmisión $390,50 \text{ m}^2 \cdot 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$	3.124,00 kcal/h
Enfriamiento de producto $(72.000 \text{ kg/día} \cdot 0,92 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 20^\circ\text{C}) / (18 \text{ h/día})$	73.600,00 kcal/h
Servicio $0,25 \cdot 3.124,00$	781,00 kcal/h
Motores $2,2 \text{ kW} \cdot 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h}$	1.892,00 kcal/h
Renovación de aire $(729,50 \text{ m}^3 \cdot 8 \text{ ren/día} \cdot 21 \text{ kcal/m}^3) / (24 \text{ h})$	5.106,50 kcal/h
Total	84.504,00 kcal/h
Tras considerar un coeficiente de seguridad (10%)	92.954,00 kcal/h

Figura 16. Carga frigorífica total horaria de la cámara 3.

16.2. Maquinaria frigorífica a instalar.

Tras los cálculos realizados, expuestos en el Anexo n.º 6 de Instalación Frigorífica, se procede a la selección de los equipos.

El refrigerante seleccionado es el gas R-513A, una mezcla de HFC y HFO, cuya clasificación de seguridad es A1 grupo L1, lo que indica que tiene una baja toxicidad y que no es inflamable.

La selección de los evaporadores se realizará en base a la carga frigorífica de cada cámara, por lo que para la selección de equipos se elegirán aquellos cuya capacidad o potencia sea igual o superior a la exigida para mantener en los distintos recintos frigoríficos las condiciones de temperatura y humedad descritas anteriormente.

Tal y como se ha demostrado anteriormente, las cámaras de conservación 1 y 2 presentan una carga frigorífica muy similar, por lo que el proceso de selección de equipos para ambas se realizará de manera conjunta, tomando el valor más desfavorable, para garantizar así el cumplimiento de las condiciones exigidas en los dos recintos. La cámara 3 tiene necesidades distintas, por lo que los equipos se seleccionarán de manera independiente.

Comenzando por las cámaras de conservación 1 y 2, los datos de partida para la determinación de los evaporadores son los siguientes:

Carga frigorífica total	194.800 kcal/h
Número de evaporadores	3 evaporadores
Carga frigorífica unitaria	65.000 kcal/h
Temperatura de evaporación	0,00°C
Temperatura de entrada de aire	5,00°C
Temperatura de condensación	50,00°C

Figura 17. Datos de partida para el cálculo de los evaporadores de las cámaras 1 y 2.

Se realiza, por tanto, la selección de 3 evaporadores cúbicos del modelo GRB-8100, con una capacidad igual a 65.544 kcal/h. Cuentan con cuatro ventiladores con un diámetro de hélice de 800 mm que generan un caudal de 66.455 m³/h de aire.

En lo relativo a la cámara de conservación 3, los datos de partida para la determinación de los evaporadores son los siguientes:

Carga frigorífica total	93.000 kcal/h
Número de evaporadores	2 evaporadores
Carga frigorífica unitaria	46.500 kcal/h
Temperatura de evaporación	0,00°C
Temperatura de entrada de aire	5,00°C
Temperatura de condensación	50,00°C

Figura 18. Datos de partida para el cálculo de los evaporadores de la cámara 3.

Se realiza, por tanto, la selección de 2 evaporadores cúbicos del modelo GRL-600, con una capacidad igual a 47.145 kcal/h. Cuentan con cinco ventiladores con un diámetro de hélice de 630 mm que generan un caudal de 73.570 m³/h de aire.

Cabe mencionar que los motores de los evaporadores están protegidos por interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales. Además, el circuito frigorífico contará con un recipiente de líquidos.

En lo que a los equipos de compresión respecta, se proyecta una bancada de compresores formada por tres dispositivos colocados en paralelo. Su elección se basará en la premisa de que han de tener una capacidad o potencia igual o superior a la de los evaporadores. Los datos de partida para la selección de los equipos son los siguientes:

Capacidad evaporadores cámara 1	196.632 kcal/h
Capacidad evaporadores cámara 2	196.632 kcal/h
Capacidad evaporadores cámara 3	94.290 kcal/h
Capacidad mínima compresión	487.554 kcal/h
Número de compresores	3 compresores
Capacidad mínima unitaria	162.518 kcal/h
Capacidad mínima unitaria	190 kW

Figura 19. Datos de partida para el cálculo de los compresores.

Se seleccionan, por tanto, 3 compresores del modelo HSK8561-125, con una capacidad igual a 207 kW.

Se instalará un solo condensador capaz de abastecer toda la instalación frigorífica, por lo que su elección se basa en que su capacidad o potencia debe ser igual o superior a la del compresor o conjunto de compresores seleccionados, que en este caso asciende a 621 kW o 534.000 kcal/h. Se selecciona, por tanto, 1 condensador del modelo CBE-661 EC, con una capacidad igual a 628,5 kW.

Finalmente, en cuanto a la maquinaria de la cámara de desverdizado, se instalarán 2 aerotermos con una resistencia de 18,9 kW/ud. y un ventilador de 900 W/ud., así como un ventilador de renovación de 340W.

16.3. Descripción del sistema frigorífico.

El sistema frigorífico estará compuesto por un único circuito frigorífico, formado por un sistema de compresión directo constituido por un total de 3 compresores colocados en paralelo, un condensador remoto que realizará la condensación por aire y tres evaporadores en las cámaras 1 y 2 y dos en la cámara 3.

17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

El cálculo de la instalación de protección contra incendios resulta fundamental para garantizar la seguridad de las personas, los bienes e incluso del entorno. Además, es imprescindible contar con una instalación que asegure una rápida y eficaz respuesta en caso de incendio.

17.1. Caracterización y clasificación del establecimiento industrial.

El establecimiento industrial proyectado, en función de su configuración y ubicación con respecto al entorno, es de tipo C, ya que ocupa totalmente un edificio que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo, estando esa distancia libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Para los establecimientos industriales con una configuración de tipo c, se considera “sector de incendio” al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante un tiempo que se establezca en cada caso. Por lo tanto, el establecimiento industrial proyectado tan solo cuenta con un sector de incendio.

En cuanto al nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio, este se determinará a partir del cálculo de la densidad de carga de fuego, para lo cual es necesario conocer la superficie total construida, que, en este caso, es de 2.666,75 m².

Tras haber determinado la superficie del sector de incendio, se procede a calcular la carga de fuego ponderada y corregida del mismo. El proceso y las bases del cálculo quedan recogidas en el Anexo n.º 5 de Instalación de Protección Contra Incendios y, finalmente, se obtiene un valor de 469,61 MJ/m², el cual se corresponde con un riesgo intrínseco bajo de nivel 2, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Riesgo intrínseco del sector de incendio		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		(Mcal/m ²)	(MJ/m ²)
BAJO	1	$Q_s < 100$	$Q_s < 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Figura 20. Riesgo intrínseco del sector de incendio en función de carga de fuego corregida y ponderada.

17.2. Requisitos constructivos de la industria.

17.2.1. Accesibilidad de la fachada.

Se consideran fachadas accesibles de un establecimiento industrial aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, debiendo cumplir los huecos de la fachada las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de nueve m.

17.2.2. Sectorización de los establecimientos industriales.

La industria tan solo cuenta con un sector se incendios. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio queda recogida en la tabla 2.1 del Anexo II “Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco” del RD 2267/2004. Se determina a partir del tipo de configuración del establecimiento, es este caso Tipo C, y del riesgo intrínseco del sector de incendios, es este caso Medio (3).

Riesgo intrínseco del sector de incendios	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)

3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3) (4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Figura 21. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendios.

Tras esto se comprueba que no se supera la máxima superficie permitida en función de la configuración del establecimiento y del riesgo intrínseco del sector de incendios, ya que $2.666,75 \text{ m}^2 < 6.000 \text{ m}^2$.

17.2.3. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego, EF, exigible a los elementos constructivos portantes de los sectores de incendio de un establecimiento industrial puede determinarse adoptando los valores que se establecen en la siguiente tabla:

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R120 (EF-120)	R90 (EF-90)	R90 (EF-90)	R60 (EF-60)	R60 (EF-60)	R30 (EF-30)
MEDIO	No admitido	R120 (EF-120)	R120 (EF-120)	R90 (EF-90)	R90 (EF-90)	R60 (EF-60)
ALTO	No admitido	No admitido	R180 (EF-180)	R120 (EF-120)	R120 (EF-120)	R90 (EF-90)

Figura 22. Estabilidad al fuego exigible a los elementos constructivos portantes.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras (cubiertas cuya carga permanente no exceda de 100 kg/m^2) y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de sus ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO B	TIPO C
	Planta sobre rasante	Planta sobre rasante
BAJO	R15 (EF-15)	NO SE EXIGE
MEDIO	R30 (EF-30)	R15 (EF-15)
ALTO	R30 (EF-30)	R30 (EF-30)

Figura 23. Estabilidad al fuego exigible a los elementos constructivos de cubierta ligera.

En resumen:

Elemento	R	R exigido	Cumplimiento
Pilares y vigas sustentadoras del forjado. Aplicación de pintura intumescente: C-THERM HB (Nº9/LE 897)	R60	R30	SÍ
Pilares y vigas sustentadores de la cubierta ligera. Aplicación de pintura intumescente: C-THERM HB (Nº9/LE 897)	R60	NO SE EXIGE	SÍ

Figura 24. Justificación del cumplimiento de las exigencias de estabilidad al fuego.

El establecimiento industrial no cuenta con cerramientos medianeros sino con cerramientos exteriores. Además, el establecimiento de distinta titularidad más cercano se encuentra a más de 10 metros de distancia. Por todo ello, no se hace necesaria ninguna resistencia mínima al fuego. A pesar de ello, el cerramiento exterior, a base de paneles de hormigón prefabricados, cuenta con una estabilidad de EI-120, lo que nos hará estar del lado de la seguridad.

17.2.4. Evacuación, ocupación, vías y salidas.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1,05 \cdot (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1,03 \cdot (p - 100), \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1,01 \cdot (p - 500), \text{ cuando } 500 < p$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En cuanto a la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas y el nivel de riesgo intrínseco, se determina a partir de la siguiente tabla:

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo (*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-	25 m

Figura 25. Longitud de los recorridos de evacuación.

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En este caso:

Ocupación (P)	Plantilla edificación industrial = 25 empleados $P = 1,1 \cdot 25 = 28$ personas
Longitud máxima de evacuación (L)	Nivel de Riesgo Bajo $L = 50$ m
Salidas de evacuación a espacio exterior seguro	3

Figura 26. Condiciones de evacuación de la industria.

17.2.5. Ventilación y eliminación de humos y gases.

No procede implementar un sistema de control de temperatura con evacuación de humos.

No obstante, se realizará la instalación de un número suficientes de aireadores estáticos en la cubierta para cumplir con la renovación mínima de aire exigida en el RD 486/1997, de 14 de abril, *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*, en su ANEXO III sobre *condiciones ambientales de los lugares de trabajo*. La norma especifica una renovación mínima del aire de los locales de trabajo igual a 50 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, lo que hace que las necesidades totales de ventilación en la zona de manipulación, en la que está previsto que haya veinte trabajadores, sean de $1.250 \text{ m}^3/\text{h}$. Por tanto, tras seguir el proceso de cálculo expuesto en el Anexo n.º 5 de Instalación de Protección Contra Incendios, se instalan 14 aireadores estáticos.

17.2.6. Elementos de la instalación de protección contra incendios.

En el Anexo n.º 5 de Protección Contra Incendios, se establece y justifica la obligatoriedad o no de incluir cada uno de los elementos que conforman una instalación de protección contra incendios. Por tanto, en la presente memoria se incorporarán exclusivamente aquellos dispositivos cuya inclusión resulte exigible para el presente proyecto.

SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO.

Según el cuarto punto del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- a) Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- b) No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1. del anexo mencionado.

El establecimiento industrial objeto de estudio tiene una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco bajo, su superficie total construida es de 2.666,75 m² y no requiere de la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, por lo que resulta imprescindible la instalación de un sistema manual de alarma de incendio.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador. Dichos pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

La instalación manual de alarma de incendios, que consta de 11 pulsadores, queda reflejada en los planos adjuntos.

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.

De acuerdo al punto cinco del anexo III del RD 2267/2004, los sistemas de comunicación de alarma se instalarán en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior. La industria tiene 2.666,75 m², por lo que no es necesaria la instalación de los sistemas mencionados.

Pese a ello, se procede a la instalación de un sistema de comunicación de alarma consistente en:

- 5 sirenas interiores para montaje interior con señal óptica y acústica (>60dB).
- 2 sirenas exteriores para montaje exterior con señal óptica y acústica (<60dB).

EXTINTORES DE INCENDIO.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A, o de clase B,

respectivamente, sea, al menos, el 90% de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A, o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con las tablas que se muestran a continuación.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según las tablas anteriores.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90% de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que los afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores, si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
BAJO	21A	Hasta 600 m ² (un extintor o más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)
MEDIO	21A	Hasta 400 m ² (un extintor o más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)
ALTO	21A	Hasta 300 m ² (un extintor o más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)

Figura 27. Eficacia mínima del extintor y área protegida.

	Volumen máximo, V (1), de combustibles líquidos en el sector de incendio			
	V ≤ 20	20 ≤ V ≤ 50	50 ≤ V ≤ 100	100 ≤ V ≤ 200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

Figura 28. Volumen máximo de combustibles líquidos en el sector de incendio.

Cuando más del 50 por 100 del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio, permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

El número de extintores mínimo para el sector de incendios de riesgo bajo y con una superficie igual a 2.666,75 m² es:

$$N.^\circ \text{ extintores} = 1 + \frac{(2.666,75 - 600)}{200} = 12 \text{ extintores}$$

De acuerdo al RD 2267/2004, el extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.

En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:

- a) Extintor portátil: diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg
- b) Extintor móvil: diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo. Además, tal y como se ha mencionado con anterioridad, su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:

- a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.
- b) Clase B: fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
- c) Clase C: fuegos de gases.
- d) Clase D: fuegos de metales.
- e) Clase F: fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

En el sector de incendio analizado la carga de fuego es aportada por combustibles de clase A y, en consecuencia, la clase de fuego es A (fuego de materias sólidas). Habrá que emplear, por tanto, los agentes extintores recomendados para esta clase de fuego, los cuales quedan recogidos en la tabla que se muestra a continuación.

CLASE DE FUEGO	AGENTE EXTINTOR					
TIPO	Agua a chorro	Agua pulverizada	Polvo seco normal	Polvo seco polivalente	CO ₂	Polvo especial
A	**	***		**	*	
B		*	***	**	*	
C			**	**		
D						*

Figura 29. Compatibilidad entre clase de fuego y agente extintor.

(*) Muy adecuado. (**) Adecuado. (***) Aceptable.

Se procede a la instalación de los siguientes extintores: 11 extintores de polvo seco polivalente y 3 extintores de CO₂.

En cuanto a su señalización, los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2.^a, del presente Reglamento. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

De acuerdo con el punto 16 del Anexo III del RD 2267/2004, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

En el caso de la edificación industrial motivo del presente proyecto, esta cuenta con un único sector de incendios que presenta una ocupación de 28 personas, por lo que sí es necesario que los sectores cuenten con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación. Estos quedan reflejados en el plano de Instalación de Protección Contra Incendios.

SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros

de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los apliques de emergencia colocados encima de las puertas de salida, dispondrán de adhesivo con fondo verde y letras blancas con las siguientes inscripciones:

- SALIDA: para indicar una salida de uso habitual.
- SALIDA DE EMERGENCIA: para indicar una que esté prevista para uso exclusivo en dicha situación.

Estos apliques de emergencia, así como los correspondientes a la señalización de los dispositivos que componen la instalación de protección contra incendios, están recogidos en el plano de Instalación de Protección Contra Incendios.

18. CONTROL DE CALIDAD Y TRAZABILIDAD.

El control de calidad llevado a cabo en la industria agroalimentaria tiene el objetivo de garantizar el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad establecidos por la normativa técnica y legal vigente, durante todo el proceso productivo.

En cuanto a la trazabilidad, esta permite que se pueda proveer de información veraz al consumidor, además de garantizar que el producto llegue a este con un estado de calidad adecuado. Asimismo, permite llevar un control de los lotes de alimentos en el mercado, de manera que se pueda justificar la retirada de uno, en caso de detectar un problema.

18.1. Definición del producto y clasificación en función de su calidad.

En la central de manipulación objeto de estudio, se manipularán limones de la especie *Citrus limon* (L.) Burm. f. y se destinarán al consumo en fresco, quedando así justificada la aplicación del Reglamento Delegado (UE) 2023/2429 de la Comisión de 17 de agosto de 2023 por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que se refiere a las normas de comercialización para el sector de las frutas y hortalizas, determinados productos procedentes de frutas y hortalizas transformadas y el sector de los plátanos, y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 1666/1999 de la Comisión y los Reglamentos de Ejecución (UE) n.º 543/2011 y (UE) n.º 1333/2011 de la Comisión.

En función de la calidad de los frutos, estos se clasifican en tres categorías: categoría extra, categoría I y categoría II, quedando recogidos los criterios de calidad de cada una de ellas en el Anexo n.º 2 de Control de Calidad.

18.2. Disposiciones relativas a la calidad.

De manera general, en las fases siguientes al envío, los productos podrán presentar, con respecto a lo prescrito en la norma, una ligera falta de frescura y turgencia y/o una ligera alteración debida a su evolución y su naturaleza más o menos perecedera, esto último siempre y cuando los productos no estén clasificados dentro de la categoría *Extra*.

En todas las categorías y sin perjuicio de las disposiciones especiales de cada una de ellas, los cítricos deben estar intactos, exentos de heridas y/magulladuras,

sanos, libres de cualquier tipo de daño y exentos de humedad, mal olor y sabor, entre otros. Además, los cítricos deben estar en un estado y fase de desarrollo que les permita soportar su transporte y manipulación, así como llegar en condiciones satisfactorias a su destino.

Los cítricos deberán tener un grado de maduración adecuado, en función de los criterios propios de la variedad, el momento de la recolección y la zona de cultivo. En el caso del limón, el grado de madurez viene determinado por las siguientes exigencias relativas al contenido mínimo de zumo (%) y coloración:

Contenido mínimo de zumo (%)	Coloración
20	La típica de la variedad. Se admitirán los frutos de coloración verde (no oscura), si respetan el contenido mínimo de zumo.

Figura 30. Exigencias de madurez del limón.

El calibre de los cítricos vendrá determinado por el diámetro máximo de su sección ecuatorial y, en el caso de los limones, se exige un calibre mínimo (diámetro) igual a 45 mm. Los códigos e intervalos de calibre que deben respetarse para el fruto del limón quedan recogidos en el Anexo n.º 2 de Control de Calidad.

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y contener únicamente cítricos del mismo origen, variedad o tipo comercial, calidad y calibre y en los que pueda apreciarse el mismo grado de madurez y desarrollo. Además, en el caso de la Categoría Extra, se exigirá también la homogeneidad de coloración. En cuanto al envasado, los cítricos deben envasarse de forma que su protección quede garantizada convenientemente.

Por último, mencionar que cada envase llevará, agrupadas en uno de sus lados y con caracteres legibles, indelebles y visibles desde el exterior, las indicaciones siguientes:

- Identificación (nombre y dirección física del envasador).
- Naturaleza del producto (limones, en este caso).
- Origen del producto (país de origen y, con carácter facultativo, zona de producción, o denominación nacional, regional o local).
- Características comerciales (categoría, calibre y conservantes empleados, en caso de que se hayan usado).
- Marca oficial de control.

18.3. Metodología para el control de calidad y trazabilidad en la industria.

18.3.1. Recepción del producto.

En el momento de la recepción del producto se realizará un muestreo representativo del lote de productos recibido y se procederá a inspeccionar los frutos visual y olfativamente.

La inspección visual y olfativa realizada en esta primera fase tiene el objetivo de controlar el estado sanitario de los productos recibidos antes de entrar a la línea de manipulación.

Se debe observar que los frutos cumplan los requisitos mínimos de calidad establecidos en la norma, es decir, se examinará que los frutos estén:

- Intactos.
- Exentos de heridas y/o magulladuras cicatrizadas de importancia.
- Sanos, quedando excluidos los que presenten podredumbre u otras alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- Limpios, prácticamente exentos de materias extrañas visibles.
- Prácticamente exentos de plagas.
- Exentos de daños causados por plagas que afecten a la pulpa.
- Exentos de toda señal de desecación o deshidratación.
- Exentos de daños causados por bajas temperaturas o heladas.
- Exentos de humedad exterior anormal.
- Exentos de olores y/o sabores extraños.

Los datos observados en esta primera revisión quedarán reflejados en dos fichas, una para la empresa que se archivará y digitalizará, y otra que se pegará a las cajas que contengan los limones. El contenido mínimo anotado en ambas fichas deberá ser:

- a. Fecha y hora de recepción.
- b. Datos del proveedor: identificación, nombre de la empresa, contacto (teléfono, email...) y domicilio fiscal.
- c. Datos del encargado (nombre).
- d. Naturaleza del producto y variedad del mismo.
- e. Cantidad de producto recibido (número de cajas).
- f. Código, que identifique el producto.
- g. Lote palé.
- h. Aspecto físico (en este apartado se indicarán aquellos aspectos que no cumplan con las exigencias mínimas requeridas).

En cuanto a la recepción de las materias auxiliares, en este caso, las cajas para envasar el producto, se comprobará que el estado del material sea adecuado.

18.3.2. Proceso de manipulación.

Durante el proceso de manipulación se habrá de prestar atención a determinados aspectos como las condiciones en las que se realiza el almacenamiento del producto, la temperatura y humedad relativa durante la manipulación del producto, el agua empleada y la formación del personal manipulador en lo relativo a las medidas de higiene que deben ser adoptadas para garantizar el buen estado sanitario del producto.

Las condiciones de almacenamiento repercuten de manera directa en la calidad del producto, por lo que es necesario que este se almacene en unas condiciones de temperatura y humedad óptimas. Es por ello que se almacenará en una cámara frigorífica cuyas características se reflejan en el Anexo n.º 6 de Instalación Frigorífica. El funcionamiento de las cámaras de la industria se revisará de manera periódica para detectar posibles fallos y actuar para solucionarlos de la manera más rápida posible.

Durante el proceso de manipulación, el encargado de la empresa tendrá la obligación de registrar en un documento, que se archivará y digitalizará, la siguiente información relativa al producto con el que se esté trabajando:

- a. Fecha.
- b. Nombre del encargado.
- c. Naturaleza del producto.
- d. Variedad del producto.
- e. Código, que identifique al producto.
- f. Línea de producción.
- g. Lote de embalaje.

El buen manejo de la temperatura y la humedad relativa durante el proceso productivo es un aspecto esencial para garantizar estado sanitario del producto, así como unas condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores. Es por ello que se prestará especial atención a la ventilación. En este caso, la industria proyectada cuenta con una amplia superficie de ventanas, así como con aireadores estáticos en la cubierta, de modo que se garantice la renovación de aire de dentro de la industria y, con ella, se posibilite controlar las condiciones de humedad y temperatura.

En lo relativo al agua de abastecimiento de la industria, esta debe cumplir con los parámetros establecidos en el RD 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. La industria exigirá un certificado de potabilidad a la empresa suministradora del agua; no obstante, contará con un laboratorio en el que se revisarán de manera periódica algunos parámetros de potabilidad, tales como el pH o el contenido de cloro, entre otros.

Por último, otro factor esencial durante el proceso de manipulación es el personal manipulador, pues este se encuentra en contacto directo con el producto. A los trabajadores se les exigirá una determinada vestimenta que constará de:

- Bata de trabajo, que cubra el cuerpo y evite así el contacto entre la ropa procedente de la calle y el producto manipulado
- Gorro, que cubra por completo el pelo para evitar la caída de cabellos en el producto.
- Guantes, para proteger las manos y evitar la contaminación del producto. Además de llevar guantes, los trabajadores deberán lavar sus manos antes de ponérselos, así como quitarse los anillos o pulseras que lleven. Tampoco estará permitido llevar ningún tipo de esmalte. Los guantes serán de nitrilo, ya que con ellos se disminuyen las probabilidades de que ocurran episodios de contaminación cruzada y, además, son más resistentes. En cuanto al color de los guantes, estos serán azules para que, en caso de que un fragmento del guante caiga a los alimentos, se pueda distinguir fácilmente.

- Delantales, para proteger la bata de trabajo y contribuir a que no se produzca un contacto entre la ropa de los trabajadores y el producto.
- Calzado, destinado solo a la zona de manipulación y específico para evitar accidentes.

El vestuario debe almacenarse en las taquillas y no debe entrar en contacto con ropa de la calle. Además, la ropa de trabajo solo podrá emplearse en las zonas de trabajo, de manera que cuando finalice la jornada o los trabajadores tengan que abandonar de manera puntual su puesto de trabajo, deberán pasar por el vestuario y dejar ahí la ropa de trabajo. Del mismo modo, en ningún caso podrán entrar dentro de la zona de manipulación con ropa del exterior. En el caso de las visitas, estas están obligadas a vestir bata, gorro y calzas desechables.

Se recomienda a la empresa determinar un Plan General de Higiene adaptado a la actividad de la misma. También debe diferenciar la zona sucia de la zona limpia y realizar cursos de formación en materia de higiene y seguridad alimentaria destinados a todos sus trabajadores y, en especial, a aquellos que intervengan en la línea de producción.

18.3.3. Producto terminado: madurez.

Para cumplir con los requisitos de madurez del limón, se realizará un muestreo de productos que será sometido a dos pruebas: determinación del contenido de zumo y determinación del índice de color.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ZUMO

A continuación, se detalla el instrumentar necesario, la unidad de medida y el procedimiento a seguir para la realización de esta prueba.

- Instrumental necesario: cuchillo, exprimidor, recipiente graduado y balanza.
- Unidad de medida: %.
- Procedimiento: en primer lugar, se pesan los frutos de la muestra. Seguidamente, se cortan y exprimen. Finalmente, se pesa en la balanza el zumo extraído y se determina su porcentaje en base al peso inicial de la muestra, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido en zumo} = \frac{\text{Peso del zumo (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} \cdot 100$$

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE COLOR

En esta prueba se determinará que índice de color de los frutos corresponde con el de la variedad a la que pertenecen. Para ello se realizará una inspección visual y se comparará con el valor de referencia, que será el propio de la variedad.

Se trabajará con las variedades de limón fino y verna, cuyas coloraciones características se presentan a continuación:

Variedad	Imagen	Índice de color
Fino		-0,1
Verna		-2,5

Figura 31. Coloración característica de las variedades de limón Fino y Verna.

18.3.4. Producto terminado: calibrado.

El calibre de los cítricos vendrá determinado por el diámetro máximo de su sección ecuatorial y, en el caso de los limones, se exige un calibre mínimo (diámetro) igual a 45 mm. Cabe mencionar que, en todas las categorías de calidad anteriormente mencionadas, se permite una tolerancia del 10% (en número o peso) de cítricos que presenten el calibre inmediatamente inferior y/o superior al indicado en el envase, siempre y cuando el diámetro no sea inferior, para el caso del limón, a 43 mm.

Para cumplir con estos requisitos se realizará un muestreo de productos que será sometido a una prueba: determinación del diámetro de los frutos.

DETERMINACIÓN DEL CALIBRE

A continuación, se detalla el instrumentar necesario, la unidad de medida y el procedimiento a seguir para la realización de esta prueba.

- Instrumental necesario: calibre.
- Unidad de medida: milímetros (mm).
- Procedimiento: se determinará el diámetro ecuatorial de los frutos de la muestra y se estudiará si cumplen con las exigencias requeridas de calibre.

18.3.5. Producto terminado: presentación.

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y contener únicamente cítricos del mismo origen, variedad o tipo comercial, calidad y calibre y en los que pueda apreciarse el mismo grado de madurez y desarrollo. Además, en el caso de la *Categoría Extra*, se exigirá también la homogeneidad de coloración.

En cuanto al envasado, los cítricos deben envasarse de forma que su protección quede garantizada convenientemente. Los materiales utilizados en el interior del envase deben estar limpios y ser de una calidad tal que eviten causar cualquier alteración externa o interna al producto. Las etiquetas pegadas individualmente en los productos serán de unas características tales que, al retirarlas, no dejen rastros visibles de cola ni ocasionen defectos de la epidermis. Por último, mencionar que los envases deben estar exentos de materias extrañas, que puedan modificar el olor o sabor de los cítricos.

Para cumplir estas exigencias, se procurará envasar los limones de manera uniforme en lo relativo al origen, variedad, madurez y calibre. Además, solo se emplearán envases cuyas condiciones sean óptimas para evitar alteraciones en el producto.

18.3.6. Producto terminado: marcado.

La norma establece que cada envase llevará, agrupadas en uno de sus lados y con caracteres legibles, indelebles y visibles desde el exterior, las indicaciones siguientes:

- a. Identificación (nombre y dirección física del envasador).
- b. Naturaleza del producto (limones, en este caso).
- c. Origen del producto (país de origen y, con carácter facultativo, zona de producción, o denominación nacional, regional o local).
- d. Características comerciales (categoría, calibre y conservantes empleados, en caso de que se hayan usado).
- e. Marca oficial de control.

Por tanto, para cumplir con estas exigencias, se colocarán unas pegatinas adheridas a las cajas en las que se determinen las indicaciones expuestas, además de las que se exponen a continuación, con la finalidad de cumplir con las exigencias de trazabilidad.

- f. Código que identifica al producto.
- g. Lote de embalaje.
- h. Fecha de caducidad o consumo preferente.

19. GESTIÓN DE RESIDUOS.

La gestión adecuada de los residuos generados durante la ejecución de una obra constituye un componente fundamental del proceso constructivo, ya que permite mitigar impactos ambientales, evitar responsabilidades legales y reducir conflictos sociales.

19.1. Identificación de los agentes intervinientes. Obligaciones.

Se han de identificar tres agentes: productor de residuos, poseedor de residuos y gestor de residuos.

El productor de residuos se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler, es decir, esta figura recae sobre el promotor del proyecto. En el caso que nos ocupa, este papel lo desempeña la institución de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

El poseedor de residuos se corresponde con el constructor encargado de la ejecución de las obras, siendo responsabilidad del productor de residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

Finalmente, el gestor de residuos es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su

restauración o gestión ambiental de los residuos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

En cuanto a las obligaciones de cada uno de los agentes intervinientes en el Plan de Gestión de Residuos, estas quedan recogidas en el apartado 3.2. “Obligaciones de los agentes intervinientes” del Anexo n.º 3 de Gestión de Residuos.

19.2. Identificación y estimación de los residuos generados en la obra.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de nivel I: tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCD de nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, la demolición, la reparación domiciliaria y la implantación de servicios. En este grupo se incluyen residuos tales como asfalto, madera, metales, papel, cartón, plástico, vidrio, yeso, áridos, hormigón, ladrillos, etc.

En cuanto a la estimación de la cantidad de residuos generados en la obra, esta se ha hecho a partir de las mediciones del proyecto recogidas en el Documento n.º 3 de Mediciones y presupuesto. Hay que tener en cuenta que, en la estimación del volumen de excavación de las tierras y materiales pétreos no empleados en la obra, se ha tenido en cuenta un coeficiente de esponjamiento del 25%.

Finalmente, se han estimado las siguientes cantidades de residuos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.818,90
RCD de Nivel II		
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	50
Hierro y acero	17 04 05	0,90
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,60
Plástico	17 02 03	0,50
Hormigón	17 01 01	15
Ladrillos	17 01 02	5

Figura 32. Estimación de las cantidades de residuos generados en la obra.

19.3. Estrategias de gestión y tratamiento de los residuos generados en la obra.

De manera general, se adoptarán las siguientes medidas enfocadas a la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- a. La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo.
- b. Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo, pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- c. En caso de que existan sobrantes de hormigón, se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- d. Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- e. Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- f. El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- g. Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

Más concretamente, las actuaciones que se prevén para los distintos residuos, se detallan en la siguiente tabla:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Volumen (m ³)	Tratamiento	Destino
RCD de Nivel I				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.818,90	Sin tratamiento específico	Vertedero
RCD de Nivel II				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	60	Reciclado	Planta de reciclaje de RCD
Hierro y acero	17 04 05	0,90	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,60	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

Plástico	17 02 03	0,50	Reciclado	Gestor autorizado RNP
Hormigón	17 01 01	15	Reciclado	Planta de reciclaje de RCD
Ladrillos	17 01 02	5	Reciclado	Planta de reciclaje de RCD

Figura 33. Actuaciones previstas para los distintos residuos generados en la obra.

19.4. Medidas para la separación de los residuos generados en la obra.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

Tal y como se justifica en el noveno apartado “Medidas para la separación de los residuos generados en la obra” del Anexo n.º 3 de Gestión de Residuos, no existe la obligatoriedad de la separación *in situ* de ninguno de los residuos, al no superarse en la obra los límites establecidos.

19.5. Valoración económica.

Para llevar a cabo la valoración económica del Plan de Gestión de Residuos, supondré que los costes que fija la empresa gestora son los siguientes:

- Costes de Gestión de Nivel I: 1,75 €/m³.
- Costes de Gestión de Nivel II: 3,55 €/m³.

Teniendo en cuenta que los volúmenes generados de ambos grupos de residuos son 3.183,08 m³ (RDC Nivel I) y 255,60 m³ (RDC Nivel II), el coste de gestión de los residuos es igual a 3438,68 €.

A ese valor, sumaremos la cantidad de 3.500 € en concepto de otros gastos de gestión, tales como costes administrativos, alquileres, portes, etc.

Por tanto, el coste del Plan de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO céntimos (6.938,68 €).

20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente proyecto cuenta con un quinto documento de Estudio de Seguridad y Salud. Este establece, durante la ejecución de la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y por el que queda implantada la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

El Plan de Seguridad y Salud establecido podrá ser sometido a modificaciones en función a las incidencias que puedan surgir a lo largo del proceso de ejecución de la obra, siempre que estas cuenten con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa y sean comunicadas al Comité de Seguridad e Higiene.

21. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.

Tal y como se justifica en el Anexo n.º 7 de Programación del Proyecto, se estima que la ejecución de la obra se realice en un plazo de 8 meses.

22. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	
Capítulo 1.- Movimiento de tierras	22.453,06 €
Capítulo 2.- Cimentaciones	78.805,62 €
Capítulo 3.- Estructura metálica	208.732,24 €
Capítulo 4.- Estructuras de Hormigón Armado	49.882,02 €
Capítulo 5.- Cerramientos	52.507,19 €
Capítulo 6.- Albañilería	2.823,64 €
Capítulo 7.- Revestimientos de paramentos	17.438,16 €
Capítulo 8.- Revestimientos de suelos	56.389,67 €
Capítulo 9.- Cubiertas	38.817,82 €
Capítulo 10.- Carpintería metálica	8.305,15 €
Capítulo 11.- Carpintería de madera	1.437,48 €
Capítulo 12.- Cerrajería y defensas	19.361,62 €
Capítulo 13.- Instalación de fontanería	2.925,65 €
Capítulo 14.- Pinturas y estucos	3.087,32 €
Capítulo 15.- Acristalamientos	7.774,78 €
Capítulo 16.- Mobiliario	7.954,16 €
Capítulo 17.- Maquinaria	189.533,75 €
Capítulo 18.- Instalación frigorífica	424.146,80 €
Capítulo 19.- Instalaciones contra incendios	1.226,24 €
Capítulo 20.- Urbanización	103.986,16 €
Capítulo 21.- Ajardinamiento exterior	1.454,37 €

Capítulo 22.- Control de calidad de obras	1.311,52 €
Capítulo 23.- Estudio de Seguridad y Salud	6.125,74 €

Figura 34. Resumen general del presupuesto.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.306.480,17
Presupuesto de Ejecución Material sin Maquinaria y Mobiliario	1.108.992,26
13,00% Gastos generales	144.168,99
6,00% Beneficio industrial	66.539,54
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.319.700,79
Maquinaria y Mobiliario	197.487,91
1,50% Imprevistos	2.962,32
PRESUPUESTO POR ADQUISICIÓN	200.450,23
Presupuesto de Ejecución por Contrata	1.319.700,79
Presupuesto por Adquisición	200.450,23
SUMA	1.520.151,02
21,00% IVA	319.231,71
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	1.839.382,73

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS con DIECISIETE céntimos.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS DIECINUEVE MIL SETECIENTOS EUROS con SETENTA Y NUEVE céntimos.

El presupuesto de licitación asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES céntimos.

MURCIA, JUNIO DE 2025

LA ALUMNA

Fdo. Pilar Molina Hernández

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 1. Justificación Urbanística

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Objeto	1
3.- Urbanización	1
3.1.- Situación y emplazamiento	1
3.2.- Clasificación del suelo	1
3.3.- Condiciones generales de uso y edificación	1
4.- Accesos y circulación interior	2
5.- Vías de comunicación	2

1. ANTECEDENTES.

La nave agroindustrial objeto del proyecto que nos ocupa se ubica en la parcela 369 del polígono 72 de la pedanía de Sangonera la Seca, en el término municipal de Murcia.

La parcela mencionada se califica como “suelo rústico” y recibe la clasificación de “suelo no urbanizable”, de acuerdo al Plan General Municipal de Ordenación de Murcia. Cuenta con una superficie total igual a 119.428,00 m², de los cuales 100 m² ya están ocupados por una edificación existente y 2.666,75 m² se destinarán para la construcción de la nave. La altura total de la nave es igual a 9,27 m.

2. OBJETO.

El objeto del presente anexo es la justificación del cumplimiento de los parámetros urbanísticos establecidos en el Plan General Municipal de Ordenación del T.M. de Murcia para la parcela anteriormente mencionada.

3. URBANIZACIÓN.

3.1. Situación y emplazamiento.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se ubica en la pedanía murciana de Sangonera la Seca, más concretamente, en la parcela 369 del polígono 72 del T.M. de Murcia.

Dicha parcela cuenta con una superficie total igual a 119.428,00 m², de los cuales 100 m² ya están ocupados por una edificación existente y 2.666,75 m² se destinarán para la construcción de la nave. La altura total de la nave es igual a 9,27 m.

3.2. Clasificación del suelo.

Según las Normas Urbanísticas del Plan General Municipal de Ordenación de Murcia, la parcela en la que se ubica en proyecto se clasifica como “suelo no urbanizable”.

3.3. Condiciones generales de uso y edificación.

La edificación proyectada tiene la finalidad de manipular y almacenar los frutos producidos en la finca en la que se ubica, por lo que corresponde al uso, regulado en el P.G.M.O., de “*Almacenes e Instalaciones ligadas a la actividad productiva del medio*”, entendiéndose por tales aquellos usos principalmente vinculados al almacenamiento, manipulación o comercialización de productos de la propia explotación agrícola; o los que sin estar vinculados principalmente a la misma lo están a la actividad productiva característica del área. En este último supuesto sólo podrán autorizarse cuando no exista en el entorno localización conveniente en suelo ordenado y dotado al efecto.

De acuerdo al P.G.M.O. del T.M. de Murcia, los almacenes e instalaciones ligados a la actividad productiva del medio se ordenarán en su implantación en condiciones que minimicen el impacto ambiental y funcional sobre la estructura territorial. La parcela mínima requerida será de 5 tahúllas, la edificabilidad máxima de 0,2 m²/m² y la separación mínima a linderos de 10 metros.

A continuación, se presenta una tabla en la que se detallan los valores para los distintos parámetros urbanísticos anteriormente mencionados y se comparan con los valores determinados en la norma.

Clasificación del suelo	Suelo urbano	Suelo urbanizable	Suelo no urbanizable
Tipo de uso	Almacenes e Instalaciones ligadas a la actividad productiva del medio		
Parámetro urbanístico	Planeamiento	Proyecto	
Parcela mínima requerida	5.925,00 m ²	119.482,00 m ²	
Separación a linderos	10,00 m	40,24 m	
Edificabilidad máxima	0,2 m ² /m ²	0,02 m ² /m ²	
Ocupación máxima	23.885,60 m ²	2.666,75 m ²	

Figura 1. Parámetros urbanísticos.

Se demuestra, por tanto, que el proyecto no presenta ninguna infracción clara y significativa de las normas relacionadas con parcelaciones, uso del suelo, ubicación de las edificaciones y ocupación permitida del terreno de la parcela.

Declaración que formula el proyectista que suscribe, bajo su responsabilidad, sobre las circunstancias y normativa urbanística de aplicación en el proyecto.

4. ACCESOS Y CIRCULACIÓN INTERIOR.

La subparcela en la que se ubica la industria cuenta con dos puertas de acceso provistas de equipo motorizado para su accionamiento. La puerta situada al noreste de la subparcela está destinada a la entrada y salida de los trabajadores, así como a las maniobras de carga de producto terminado por parte de los vehículos de transporte. En cambio, la puerta que se ubica en la parte noroeste de la parcela se destina a la entrada y salida de camiones procedentes de campo. De esta manera, se hace una delimitación clara entre la zona sucia y limpia en la zona exterior de la nave, que garantice el mantenimiento de las condiciones higiénicas requeridas para la expedición de producto. En cualquier caso, el acceso a la parcela se realizará a partir de la carretera RM-603.

Ambas puertas presentan unas dimensiones de 12,00 m de ancho y 2,00 m de altura. Además, la subparcela cuenta con un cerramiento perimetral formado por una valla de 2,00 m de altura.

En lo relativo a los aparcamientos, la industria cuenta con 38 plazas de aparcamiento, de las cuales una está destinada a personas con movilidad reducida. Dicha plaza de aparcamiento tiene unas dimensiones de 4,70 m x 3,70 m, mientras que las dimensiones de las plazas restantes son de 4,70m x 2,40 m.

5. VÍAS DE COMUNICACIÓN.

La parcela en la que se ubica el proyecto limita con la carretera RM-603. Además, la pedanía en la que se encuentra cuenta con acceso a las siguientes carreteras: E-15, N-340 y MU-30.

Ante la gran proximidad de la industria a la carretera RM-603, resulta necesaria la justificación del cumplimiento de las distancias de las zonas de protección de carreteras fijadas en la Ley 2/2008, de 21 de abril, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

En dicha ley se definen las siguientes distancias (en metros) a las zonas de protección en función del tipo de carretera.

	Autopistas y/o autovías	Carretera convencional			Variante población
		1 ^{er} nivel	2 ^o nivel	3 ^{er} nivel	
Zona de dominio público	8	3	3	3	
Zona de servidumbre	25	8	8	8	
Zona de afección	100	50	30	30	
Línea límite de edificación	50	25	25	18	50

Figura 2. Zonas de protección de carreteras según la Ley 2/2008, de 21 de abril, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La carretera RM-603 es una carretera convencional de segundo nivel. Tal y como se aprecia en el plano N.º 5 de “Justificación urbanística” se cumple con los parámetros mencionados en esta tabla, quedando así probado el cumplimiento de las distancias mínimas a las distintas zonas de protección de carreteras.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 2. Control de calidad y trazabilidad

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes	1
2.- Objeto.....	1
3.- Disposiciones mínimas relativas al control de calidad	1
3.1.- Definición del producto	1
3.2.- Clasificación de los cítricos en función de su calidad	2
3.3.- Disposiciones relativas a la calidad	3
3.3.1.- Requisitos mínimos de calidad	3
3.3.2.- Requisitos de madurez	3
3.4.- Disposiciones relativas al calibrado	4
3.5.- Disposiciones relativas a la presentación	4
3.6.- Disposiciones relativas al marcado	5
4.- Trazabilidad	5
5.- Metodología para el control de calidad y trazabilidad	5
5.1.- Recepción del producto	5
5.2.- Proceso de manipulación	6
5.3.- Producto terminado	8
5.3.1.- Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de madurez	8
5.3.2.- Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de calibrado	9
5.3.3.- Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de presentación	9
5.3.4.- Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de marcado	10

1. ANTECEDENTES.

En la industria agroalimentaria, el control de calidad constituye un proceso estricto y sistemático cuya intención es verificar que los productos alimenticios cumplan con los criterios de calidad y seguridad establecidos durante todo el proceso productivo, desde la selección de las materias primas hasta la expedición del producto terminado.

Su objetivo último es cumplir la normativa técnica y legal vigente, relativa a los estándares de calidad establecidos para garantizar que los alimentos que llegan al consumidor sean seguros a la par que saludables.

Para cumplir este objetivo, en la empresa agroalimentaria resulta fundamental la realización de una serie de análisis físicos, químicos y microbiológicos en las materias primas y en los productos terminados, así como la implementación de unas buenas prácticas de higiene y seguridad durante el proceso productivo.

Otro aspecto clave para garantizar la seguridad alimentaria es la trazabilidad, gracias a la cual se puede proveer de información veraz al consumidor, se garantiza la calidad del producto y, además, se puede demostrar y justificar la retirada de un alimento o lotes de alimentos en el mercado, en caso de haber sido detectado un problema.

2. OBJETO.

El objeto del presente anexo es el establecimiento de los criterios a adoptar para la realización del control de calidad, así como del control de trazabilidad, en la industria agroalimentaria destinada a la manipulación de cítricos objeto del proyecto.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS RELATIVAS AL CONTROL DE CALIDAD.

En este apartado se determinarán las disposiciones mínimas de calidad, de acuerdo al Reglamento Delegado (UE) 2023/2429 de la Comisión de 17 de agosto de 2023 por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que se refiere a las normas de comercialización para el sector de las frutas y hortalizas, determinados productos procedentes de frutas y hortalizas transformadas y el sector de los plátanos, y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 1666/1999 de la Comisión y los Reglamentos de Ejecución (UE) n.º 543/2011 y (UE) n.º 1333/2011 de la Comisión.

3.1. Definición del producto.

La normativa anteriormente mencionada se aplicará a los cítricos de las variedades obtenidas de las especies que se detallan a continuación, siempre y cuando los frutos se destinen al consumo en fresco.

- Limones obtenidos de la especie *Citrus limon* (L.) Burm. f. y de sus híbridos.
- Limas (o limones) persas obtenidas de la especie *Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, que son limas ácidas de frutos grandes, conocidas también como limas Bearss o limas ácidas Tahití, y de sus híbridos.
- Limas mexicanas obtenidas de la especie *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, conocidas también como limas ácidas y limas de los Cayos, y de sus híbridos.

- Limas dulces de India, limas dulces de Palestina, obtenidas de la especie *Citrus limettoides* Tanaka y de sus híbridos
- Mandarinas obtenidas de la especie *Citrus reticulata* Blanco, incluidas las satsumas (*Citrus unshiu* Marcow), clementinas (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka), mandarinas comunes (*Citrus deliciosa* Ten.) y tangerinas (*Citrus tangerina* Tanaka) obtenidas de estas especies y de sus híbridos.
- Naranjas obtenidas de la especie *Citrus sinensis* (L.) Osbeck y de sus híbridos.
- Pomelos obtenidos de la especie *Citrus paradisi* Macfad. y de sus híbridos.
- Toronjas obtenidas de la especie *Citrus maxima* (Burm.) Merr. y de sus híbridos.

En la central de manipulación objeto de estudio, se manipularán limones de la especie *Citrus limon* (L.) Burm. f. y se destinarán al consumo en fresco, quedando así justificada la aplicación de la norma.

3.2. Clasificación de los cítricos en función de su calidad.

En función de su calidad, los cítricos se clasificarán en las siguientes tres categorías:

- Categoría Extra*: los cítricos de esta categoría deben ser de calidad superior y presentar las características propias de la variedad comercial a la que pertenezcan. No podrán presentar defectos, salvo ligerísimas alteraciones superficiales que no afecten al aspecto general del producto ni a su calidad, conservación y presentación en el envase.
- Categoría I*: los cítricos de esta categoría deben ser de buena calidad y presentar las características que sean propias de la variedad y/o del tipo comercial al que pertenezcan. No obstante, podrán admitirse los defectos leves que se indican a continuación, siempre que estos no afecten al aspecto general del producto ni a su calidad, conservación y presentación en el envase.
 - Un ligero defecto de forma.
 - Ligeros defectos de coloración, incluidas ligeras quemaduras de sol.
 - Ligeros defectos progresivos de la epidermis, siempre que no afecten a la pulpa.
 - Ligeros defectos de la epidermis producidos durante la formación del fruto, como, por ejemplo, incrustaciones plateadas, quemaduras o daños producidos por plagas.
 - Ligeros defectos cicatrizados de origen mecánico, como, por ejemplo, señales de granizo, rozaduras o golpes sufridos durante la manipulación.
 - Ligero desprendimiento parcial de la piel (o cáscara) en el caso de todos los frutos del grupo de las mandarinas.
- Categoría II*: esta categoría comprenderá los cítricos que no puedan clasificarse en las categorías superiores. Siempre que mantengan sus características esenciales de calidad, conservación y presentación, estos cítricos podrán tener los defectos siguientes:
 - Malformaciones.
 - Defectos de coloración, incluidas quemaduras de sol.

- Defectos progresivos de la epidermis, siempre que no afecten a la pulpa.
- Defectos de la epidermis producidos durante la formación del fruto, como, por ejemplo, incrustaciones plateadas, quemaduras o daños producidos por plagas-
- Defectos cicatrizados de origen mecánico, como, por ejemplo, señales de granizo, rozaduras o golpes sufridos durante la manipulación.
- Alteraciones epidérmicas superficiales ya cicatrizadas.
- Cáscara rugosa.
- Ligero desprendimiento parcial de la piel (o cáscara) en el caso de las naranjas y desprendimiento parcial de la piel (o cáscara) en el de todos los frutos del grupo de las mandarinas.

3.3. Disposiciones relativas a la calidad.

La norma tiene por objeto establecer los requisitos de calidad de los cítricos tras su acondicionamiento y envasado. No obstante, en las fases siguientes al envío, los productos podrán presentar, con respecto a lo prescrito en la norma, una ligera falta de frescura y turgencia y/o una ligera alteración debida a su evolución y su naturaleza más o menos perecedera, esto último siempre y cuando los productos no estén clasificados dentro de la categoría *Extra*.

3.3.1. Requisitos mínimos de calidad.

En todas las categorías y sin perjuicio de las disposiciones especiales de cada una de ellas y de los límites de tolerancia admitidos, los cítricos deben estar:

- Intactos.
- Exentos de heridas y/o magulladuras cicatrizadas de importancia.
- Sanos, quedando excluidos los que presenten podredumbre u otras alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- Limpios, prácticamente exentos de materias extrañas visibles.
- Prácticamente exentos de plagas.
- Exentos de daños causados por plagas que afecten a la pulpa.
- Exentos de toda señal de desecación o deshidratación.
- Exentos de daños causados por bajas temperaturas o heladas.
- Exentos de humedad exterior anormal.
- Exentos de olores y/o sabores extraños.

Además, los cítricos deben estar en un estado y fase de desarrollo que les permita soportar su transporte y manipulación, así como llegar en condiciones satisfactorias a su destino.

3.3.2. Requisitos de madurez.

Los cítricos deben haber alcanzado un grado de desarrollo y maduración adecuado, teniendo en cuenta los criterios propios de la variedad, el momento de la recolección y la zona de cultivo.

De manera general, el estado de madurez vendrá determinado por el contenido mínimo de zumo, el contenido mínimo de azúcar, la relación azúcar/ácido y la coloración.

Los requisitos de madurez exigidos a los limones se presentan en la siguiente tabla:

Contenido mínimo de zumo (%)	Contenido mínimo de azúcar (°Brix)	Relación mínima azúcar/ácido	Coloración
20	-	-	La típica de la variedad. Se admitirán los frutos de coloración verde (no oscura), si respetan el contenido mínimo de zumo.

Figura 1. Exigencias de madurez del limón.

3.4. Disposiciones relativas al calibrado.

El calibre de los cítricos vendrá determinado por el diámetro máximo de su sección ecuatorial y, en el caso de los limones, se exige un calibre mínimo (diámetro) igual a 45 mm.

En lo relativo a la aplicación de los códigos de calibre, para el fruto del limón deben respetarse los códigos e intervalos que figuran en la siguiente tabla:

Código de calibre	Diámetro (mm)
0	79-90
1	72-83
2	68-78
3	63-72
4	58-67
5	53-62
6	48-57
7	45-52

Figura 2. Códigos de calibrado del limón

Cabe mencionar que, en todas las categorías de calidad anteriormente mencionadas, se permite una tolerancia del 10% (en número o peso) de cítricos que presenten el calibre inmediatamente inferior y/o superior al indicado en el envase, siempre y cuando el diámetro no sea inferior, para el caso del limón, a 43 mm.

3.5. Disposiciones relativas a la presentación.

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y contener únicamente cítricos del mismo origen, variedad o tipo comercial, calidad y calibre y en los que pueda apreciarse el mismo grado de madurez y desarrollo. Además, en el caso de la *Categoría Extra*, se exigirá también la homogeneidad de coloración.

En cuanto al envasado, los cítricos deben envasarse de forma que su protección quede garantizada convenientemente. Los materiales utilizados en el interior del envase deben estar limpios y ser de una calidad tal que eviten causar cualquier alteración externa o interna al producto. Las etiquetas pegadas individualmente en los productos serán de unas características tales que, al retirarlas, no dejen rastros

visibles de cola ni ocasionen defectos de la epidermis. Por último, mencionar que los envases deben estar exentos de materias extrañas, que puedan modificar el olor o sabor de los cítricos.

3.6. Disposiciones relativas al marcado.

Cada envase llevará, agrupadas en uno de sus lados y con caracteres legibles, indelebles y visibles desde el exterior, las indicaciones siguientes:

- a. Identificación (nombre y dirección física del envasador).
- b. Naturaleza del producto (limones, en este caso).
- c. Origen del producto (país de origen y, con carácter facultativo, zona de producción, o denominación nacional, regional o local).
- d. Características comerciales (categoría, calibre y conservantes empleados, en caso de que se hayan usado).
- e. Marca oficial de control.

4. TRAZABILIDAD.

La trazabilidad se define como la capacidad de seguir el rastro de un alimento, pienso, animal o sustancia a lo largo de todas las etapas de producción, transformación y distribución. Según el Reglamento (CE) 178/2002 y el Codex Alimentarius, se trata de un sistema que permite identificar y documentar el recorrido completo de un producto dentro de la cadena alimentaria, desde la materia prima hasta el consumidor final.

Este sistema no solo permite localizar el origen y destino de los productos, sino también recopilar información crítica como procesos aplicados, controles realizados y resultados obtenidos.

La trazabilidad es fundamental en la industria agroalimentaria porque permite garantizar la seguridad y calidad de los productos al ofrecer un control preciso sobre su origen, transformación y destino. Para las empresas, representa una herramienta de gestión que mejora la eficiencia, facilita la retirada rápida de productos defectuosos y protege su responsabilidad legal. Para los consumidores, aporta confianza al asegurar transparencia en la cadena alimentaria. Y para la Administración, optimiza el control oficial y permite una respuesta más eficaz ante crisis sanitarias, fortaleciendo así la seguridad alimentaria en su conjunto.

5. METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y TRAZABILIDAD.

En este apartado se detallan los pasos que debe seguir la industria para garantizar los aspectos de calidad determinados por el Reglamento Delegado (UE) 2023/2429.

5.1. Recepción de producto.

En el momento de la recepción del producto se realizará un muestreo representativo del lote de productos recibido y se procederá a inspeccionar los frutos visual y olfativamente.

La inspección visual y olfativa realizada en esta primera fase tiene el objetivo de controlar el estado sanitario de los productos recibidos antes de entrar a la línea de manipulación.

Se debe observar que los frutos cumplan los requisitos mínimos de calidad establecidos en la norma, es decir, se examinará que los frutos estén:

- Intactos.
- Exentos de heridas y/o magulladuras cicatrizadas de importancia.
- Sanos, quedando excluidos los que presenten podredumbre u otras alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- Limpios, prácticamente exentos de materias extrañas visibles.
- Prácticamente exentos de plagas.
- Exentos de daños causados por plagas que afecten a la pulpa.
- Exentos de toda señal de desecación o deshidratación.
- Exentos de daños causados por bajas temperaturas o heladas.
- Exentos de humedad exterior anormal.
- Exentos de olores y/o sabores extraños.

Los datos observados en esta primera revisión quedarán reflejados en dos fichas, una para la empresa que se archivará y digitalizará, y otra que se pegará a las cajas que contengan los limones. El contenido mínimo anotado en ambas fichas deberá ser:

- a. Fecha y hora de recepción.
- b. Datos del proveedor: identificación, nombre de la empresa, contacto (teléfono, email...) y domicilio fiscal.
- c. Datos del encargado (nombre).
- d. Naturaleza del producto y variedad del mismo.
- e. Cantidad de producto recibido (número de cajas).
- f. Código, que identifique el producto.
- g. Lote palé.
- h. Aspecto físico (en este apartado se indicarán aquellos aspectos que no cumplan con las exigencias mínimas requeridas).

En cuanto a la recepción de las materias auxiliares, en este caso, las cajas para envasar el producto, se comprobará que el estado del material sea adecuado.

5.2. Proceso de manipulación.

Durante el proceso de manipulación se habrá de prestar atención a determinados aspectos como las condiciones en las que se realiza el almacenamiento del producto, la temperatura y humedad relativa durante la manipulación del producto, el agua empleada y la formación del personal manipulador en lo relativo a las medidas de higiene que deben ser adoptadas para garantizar el buen estado sanitario del producto.

Las condiciones de almacenamiento repercuten de manera directa en la calidad del producto, por lo que es necesario que este se almacene en unas condiciones de temperatura y humedad óptimas. Es por ello que se almacenará en una cámara frigorífica cuyas características se reflejan en el Anexo n.º 6 de Instalación Frigorífica. El funcionamiento de las cámaras de la industria se revisará de manera periódica para detectar posibles fallos y actuar para solucionarlos de la manera más rápida posible.

Durante el proceso de manipulación, el encargado de la empresa tendrá la obligación de registrar en un documento, que se archivará y digitalizará, la siguiente información relativa al producto con el que se esté trabajando:

- a. Fecha.
- b. Nombre del encargado.
- c. Naturaleza del producto.
- d. Variedad del producto.
- e. Código, que identifique al producto.
- f. Línea de producción.
- g. Lote de embalaje.

El buen manejo de la temperatura y la humedad relativa durante el proceso productivo es un aspecto esencial para garantizar estado sanitario del producto, así como unas condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores. Es por ello que se prestará especial atención a la ventilación. En este caso, la industria proyectada cuenta con una amplia superficie de ventanas, así como con aireadores estáticos en la cubierta, de modo que se garantice la renovación de aire de dentro de la industria y, con ella, se posibilite controlar las condiciones de humedad y temperatura.

En lo relativo al agua de abastecimiento de la industria, esta debe cumplir con los parámetros establecidos en el RD 902/2018, de 20 de julio, *por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*. La industria exigirá un certificado de potabilidad a la empresa suministradora del agua; no obstante, contará con un laboratorio en el que se revisarán de manera periódica algunos parámetros de potabilidad, tales como el pH o el contenido de cloro, entre otros.

Por último, otro factor esencial durante el proceso de manipulación es el personal manipulador, pues este se encuentra en contacto directo con el producto. A los trabajadores se les exigirá una determinada vestimenta que constará de:

- Bata de trabajo, que cubra el cuerpo y evite así el contacto entre la ropa procedente de la calle y el producto manipulado.
- Gorro, que cubra por completo el pelo para evitar la caída de cabellos en el producto.
- Guantes, para proteger las manos y evitar la contaminación del producto. Además de llevar guantes, los trabajadores deberán lavar sus manos antes de ponérselos, así como quitarse los anillos o pulseras que lleven. Tampoco estará permitido llevar ningún tipo de esmalte. Los guantes serán de nitrilo, ya que con ellos se disminuyen las probabilidades de que ocurran episodios de contaminación cruzada y, además, son más resistentes. En cuanto al color de los guantes, estos serán azules para que, en caso de que un fragmento del guante caiga a los alimentos, se pueda distinguir fácilmente.
- Delantales, para proteger la bata de trabajo y contribuir a que no se produzca un contacto entre la ropa de los trabajadores y el producto.
- Calzado, destinado solo a la zona de manipulación y específico para evitar accidentes.

El vestuario debe almacenarse en las taquillas y no debe entrar en contacto con ropa de la calle. Además, la ropa de trabajo solo podrá emplearse en las zonas de trabajo, de manera que cuando finalice la jornada o los trabajadores tengan que abandonar de manera puntual su puesto de trabajo, deberán pasar por el vestuario y dejar ahí la ropa de trabajo. Del mismo modo, en ningún caso podrán entrar dentro de la zona de manipulación con ropa del exterior. En el caso de las visitas, estas están obligadas a vestir bata, gorro y calzas desechables.

Se recomienda a la empresa determinar un Plan General de Higiene adaptado a la actividad de la misma. También debe diferenciar la zona sucia de la zona limpia y realizar cursos de formación en materia de higiene y seguridad alimentaria destinados a todos sus trabajadores y, en especial, a aquellos que intervengan en la línea de producción.

5.3. Producto terminado.

La norma en la que se basa este anexo determina los requisitos de calidad exigidos a los cítricos tras su acondicionamiento y envasado en lo que, a madurez, calibre, presentación y marcado respecta. Por tanto, a lo largo de este apartado se determinarán las medidas a emplear para cumplir con los estándares de calidad demandados.

5.3.1. Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de madurez.

Los requisitos de madurez exigidos a los limones se presentan en la siguiente tabla:

Contenido mínimo de zumo (%)	Contenido mínimo de azúcar (°Brix)	Relación mínima azúcar/ácido	Coloración
20	-	-	La típica de la variedad. Se admitirán los frutos de coloración verde (no oscura), si respetan el contenido mínimo de zumo.

Figura 3. Exigencias de madurez del limón.

Para cumplir con estos requisitos se realizará un muestreo de productos que será sometido a dos pruebas: determinación del contenido de zumo y determinación del índice de color.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ZUMO

A continuación, se detalla el instrumentar necesario, la unidad de medida y el procedimiento a seguir para la realización de esta prueba.

- Instrumental necesario: cuchillo, exprimidor, recipiente graduado y balanza.
- Unidad de medida: %.
- Procedimiento: en primer lugar, se pesan los frutos de la muestra. Seguidamente, se cortan y exprimen. Finalmente, se pesa en la balanza el zumo extraído y se determina su porcentaje en base al peso inicial de la muestra, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido en zumo} = \frac{\text{Peso del zumo (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} \cdot 100$$

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE COLOR

En esta prueba se determinará que índice de color de los frutos corresponde con el de la variedad a la que pertenecen. Para ello se realizará una inspección visual y se comparará con el valor de referencia, que será el propio de la variedad.

Se trabajará con las variedades de limón fino y verna, cuyas coloraciones características se presentan a continuación:

Variedad	Imagen	Índice de color
Fino		-0,1
Verna		-2,5

Figura 4. Coloración característica de las variedades de limón Fino y Verna.

5.3.2. Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de calibrado.

El calibre de los cítricos vendrá determinado por el diámetro máximo de su sección ecuatorial y, en el caso de los limones, se exige un calibre mínimo (diámetro) igual a 45 mm. Cabe mencionar que, en todas las categorías de calidad anteriormente mencionadas, se permite una tolerancia del 10% (en número o peso) de cítricos que presenten el calibre inmediatamente inferior y/o superior al indicado en el envase, siempre y cuando el diámetro no sea inferior, para el caso del limón, a 43 mm.

Para cumplir con estos requisitos se realizará un muestreo de productos que será sometido a una prueba: determinación del diámetro de los frutos.

DETERMINACIÓN DEL CALIBRE

A continuación, se detalla el instrumentar necesario, la unidad de medida y el procedimiento a seguir para la realización de esta prueba.

- Instrumental necesario: calibre.
- Unidad de medida: milímetros (mm).
- Procedimiento: se determinará el diámetro ecuatorial de los frutos de la muestra y se estudiará si cumplen con las exigencias requeridas de calibre.

5.3.3. Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de presentación.

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y contener únicamente cítricos del mismo origen, variedad o tipo comercial, calidad y calibre y en los

que pueda apreciarse el mismo grado de madurez y desarrollo. Además, en el caso de la *Categoría Extra*, se exigirá también la homogeneidad de coloración.

En cuanto al envasado, los cítricos deben envasarse de forma que su protección quede garantizada convenientemente. Los materiales utilizados en el interior del envase deben estar limpios y ser de una calidad tal que eviten causar cualquier alteración externa o interna al producto. Las etiquetas pegadas individualmente en los productos serán de unas características tales que, al retirarlas, no dejen rastros visibles de cola ni ocasionen defectos de la epidermis. Por último, mencionar que los envases deben estar exentos de materias extrañas, que puedan modificar el olor o sabor de los cítricos.

Para cumplir estas exigencias, se procurará envasar los limones de manera uniforme en lo relativo al origen, variedad, madurez y calibre. Además, solo se emplearán envases cuyas condiciones sean óptimas para evitar alteraciones en el producto.

5.3.4. Metodología a seguir para el cumplimiento de las exigencias de mercado.

La norma establece que cada envase llevará, agrupadas en uno de sus lados y con caracteres legibles, indelebles y visibles desde el exterior, las indicaciones siguientes:

- a. Identificación (nombre y dirección física del envasador).
- b. Naturaleza del producto (limones, en este caso).
- c. Origen del producto (país de origen y, con carácter facultativo, zona de producción, o denominación nacional, regional o local).
- d. Características comerciales (categoría, calibre y conservantes empleados, en caso de que se hayan usado).
- e. Marca oficial de control.

Por tanto, para cumplir con estas exigencias, se colocarán unas pegatinas adheridas a las cajas en las que se determinen las indicaciones expuestas, además de las que se exponen a continuación, con la finalidad de cumplir con las exigencias de trazabilidad.

- f. Código que identifica al producto.
- g. Lote de embalaje.
- h. Fecha de caducidad o consumo preferente.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 3. Gestión de residuos

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Objeto	1
3.- Agentes intervinientes.....	1
3.1.- Identificación de los agentes intervinientes.....	1
3.2.- Obligaciones de los agentes intervinientes	2
3.2.1.- Productor de residuos (promotor).....	2
3.2.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	3
3.2.3.- Gestor de residuos	4
4.- Normativa y legislación aplicable	5
5.- Identificación de los residuos generados en la obra.....	5
6.- Estimación de los residuos generados en la obra.....	6
7.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra	6
8.- Operaciones a que se destinarán los residuos generados en la obra	7
9.- Medidas para la separación de los residuos generados en la obra	8
10.- Valoración económica.....	8

1. ANTECEDENTES.

La gestión adecuada de los residuos generados durante la ejecución de una obra constituye un componente fundamental del proceso constructivo, ya que permite mitigar impactos ambientales, evitar responsabilidades legales y reducir conflictos sociales.

La acumulación o disposición inadecuada de dichos residuos puede generar efectos negativos significativos sobre el medio ambiente, incluyendo la contaminación del suelo, los cuerpos de agua y la atmósfera, lo cual incide adversamente en los ecosistemas locales, afectando la flora, la fauna y la calidad de vida de las comunidades aledañas.

En este contexto, el incumplimiento de las normativas relativas a la gestión de residuos sólidos puede derivar en la imposición de sanciones administrativas y económicas. Por lo tanto, se destaca la importancia de implementar un Plan de Gestión de Residuos que garantice el cumplimiento de la legislación vigente y promueva prácticas sostenibles en el desarrollo de proyectos de construcción.

2. OBJETO.

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es objeto del presente anexo desarrollar los siguientes puntos:

- Agentes intervinientes en la Gestión de Residuos.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de Residuos.

3. AGENTES INTERVINIENTES.

El presente Plan de Gestión de Residuos corresponde al proyecto de Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos ubicada en Sangonera la Seca (T.M. Murcia), al que se anexiona.

3.1. Identificación de los agentes intervinientes.

Se han de identificar tres agentes: productor de residuos, poseedor de residuos y gestor de residuos.

El productor de residuos se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler, es decir, esta figura recae sobre el promotor del proyecto. En el caso que nos ocupa, este papel lo desempeña la institución de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

El poseedor de residuos se corresponde con el constructor encargado de la ejecución de las obras, siendo responsabilidad del productor de residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

Finalmente, el gestor de residuos es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3.2. Obligaciones de los agentes intervinientes.

3.2.1. Productor de residuos (promotor).

El productor de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el *RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

Dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. También, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en

relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor.

3.2.2. Poseedor de residuos (constructor).

La persona física o jurídica que ejecute la obra, es decir, el constructor, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.2.3. Gestor de residuos.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la *Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo

una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

La normativa y legislación consultada para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos se detalla a continuación:

- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Decreto número 48/2003, de 23 de mayo de 2003, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de nivel I: tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCD de nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, la demolición, la reparación domiciliaria y la implantación de servicios. En este grupo se incluyen residuos tales como asfalto,

madera, metales, papel, cartón, plástico, vidrio, yeso, áridos, hormigón, ladrillos, etc.

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento del 25%.

Así, se estiman las siguientes cantidades:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.818,90
RCD de Nivel II		
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	50
Hierro y acero	17 04 05	0,90
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,60
Plástico	17 02 03	0,50
Hormigón	17 01 01	15
Ladrillos	17 01 02	5

Figura 1. Estimación de las cantidades de residuos generados en la obra.

7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo, pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- c) En caso de que existan sobrantes de hormigón, se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- d) Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- e) Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- f) El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- g) Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

8. OPERACIONES A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

A continuación, se detallan las operaciones a las que serán sometidas los residuos generados en la obra.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Volumen (m³)	Tratamiento	Destino
RCD de Nivel I				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.818,90	Sin tratamiento específico	Vertedero
RCD de Nivel II				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	60	Reciclado	Planta de reciclaje de RCD
Hierro y acero	17 04 05	0,90	Reciclado	Gestor autorizado RNP
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,60	Reciclado	Gestor autorizado RNP

Plástico	17 02 03	0,50	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
Hormigón	17 01 01	15	Reciclado	Planta de reciclaje de RCD
Ladrillos	17 01 02	5	Reciclado	Planta de reciclaje de RCD

Figura 2. Actuaciones previstas para los distintos residuos generados en la obra.

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación *in situ*.

Tipo de residuo	Peso (t)	Volumen (m³)	Umbral según normativa (t)	Destino
Hormigón	22,5	15	80,00	No obligatorio
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,25	5	40,00	No obligatorio
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,89	0,9	2,00	No obligatorio
Madera	0	0	1,00	NO PROCEDE
Vidrio	0	0	1,00	NO PROCEDE
Plástico	0,30	0,50	0,50	No obligatorio
Papel y cartón.	0,45	0,60	0,50	No obligatorio

Figura 3. Justificación de la obligatoriedad o no de la separación *in situ* de residuos.

10. VALORACIÓN ECONÓMICA.

Para llevar a cabo la valoración económica del Plan de Gestión de Residuos, supondré que los costes que fija la empresa gestora son los siguientes:

- Costes de Gestión de Nivel I: 1,75 €/m³.
- Costes de Gestión de Nivel II: 3,55 €/m³.

Teniendo en cuenta que los volúmenes generados de ambos grupos de residuos son 3.183,08 m³ (RDC Nivel I) y 255,60 m³ (RDC Nivel II), el coste de gestión de los residuos es igual a 3438,68 €.

A ese valor, sumaremos la cantidad de 3.500 € en concepto de otros gastos de gestión, tales como costes administrativos, alquileres, portes, etc.

A: ESTIMACIÓN DE LA FIANZA			
RDC NIVEL I	1818,9 m ³	1,75 €/m ³	3.183,08 €
RDC NIVEL II	72 m ³	3,55 €/m ³	255,60 €
TOTAL			3.438,68 €
B: COSTES DE GESTIÓN			
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			3.500,00 €
TOTAL			6.938,68 €

Por tanto, el coste del Plan de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO céntimos (6.938,68 €).

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 4. Cálculo de estructura

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Objeto	1
3.- Descripción de la obra proyectada	1
4.- Cimentación.....	2
5.- Estructura.....	2
6.- Bases de cálculo.....	3
6.1.- Normativa	3
6.2.- Programa informático de cálculo	3
6.3.- Método de cálculo.....	3
6.4.- Acciones a considerar	4
7.- Acabados de la nave agroindustrial.....	4
7.1.- Cubierta.....	4
7.2.- Cerramientos laterales.....	5
7.3.- Forjado.....	5
7.4.- Resumen de medición de la estructura	5
7.5.- Resumen de medición de las placas de anclaje.....	5
7.6.- Sección del pórtico.....	6

1. ANTECEDENTES.

Se pretende instalar una industria de manipulación de cítricos en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca (Murcia), para lo cual resulta imprescindible el cálculo de la estructura que albergue todas las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la industria. Cabe mencionar que la estructura calculada, cuyos detalles se especificarán a lo largo del presente anexo, será metálica; mientras que la cimentación, cuyos detalles también serán definidos a continuación, se ejecutará de hormigón armado.

2. OBJETO.

El objeto del presente anexo es describir de forma específica el diseño de la nave industrial proyectada, así como exponer las directrices seguidas en el cálculo y dimensionado de la estructura.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.

Se proyecta una nave con unas dimensiones en planta de 82,72 m de longitud y 30,72 m de ancho, formada por 17 pórticos, de los cuales los pórticos centrales están separados 5,00 metros entre sí y los de los extremos, 6,00 m con respecto a los centrales. Los dos pórticos ubicados en el centro presentan una junta de dilatación de 10 cm.

Los cerramientos de la nave serán panel sándwich de 6 cm de espesor de poliuretano con un peso de 0,12 KN/m² para la cubierta, y panel prefabricado de hormigón de 16 cm de espesor como paramento vertical.

Dentro de la central, se observan delimitadas las siguientes zonas, con sus respectivas superficies:

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)
Sala de máquinas	50,00
Arcén exterior	258,00
Cámara de conservación 1	141,38
Cámara de desverdizado / conservación 2	139,50
Cámara de conservación 3	101,10
Almacén de envases	98,01
Zona de manipulación	1.788,65
Escaleras	15,05
Comedor	41,88
Laboratorio	14,84
Vestuario masculino	18,52
Vestuario femenino	32,70
Paso planta baja	23,95
Recepción	17,91
Despacho dirección	17,22
Despacho técnico de campo	16,29
Despacho múltiple	19,67

Sala de juntas	20,39
Archivo	12,88
Aseo	7,20
Paso planta alta	19,20

Figura 1. Cuadro de superficies.

4. CIMENTACIÓN.

De acuerdo a las características del terreno sobre las que se va a construir la nave industrial, se ha optado por la solución de zapatas aisladas de hormigón armado para la cimentación.

En zapatas y zunchos se emplearán hormigón armado y hormigón de limpieza de las siguientes características:

- Hormigón armado: HA-25/B/20/XC1, de resistencia característica a compresión de 25 N/mm^2 , consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm y ambiente XC1 (corrosión inducida por carbonatación, seco o permanentemente húmedo), según el RD 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Hormigón de limpieza: HM-20/B/40 (10 cm).

En cuanto a las armaduras a emplear en zapatas y zunchos, estas serán armaduras pasivas constituidas por barras corrugadas B 400 S con las características mecánicas mínimas, garantizadas por el fabricante.

Los diámetros nominales a utilizar vendrán determinados por el cálculo y se ajustarán a la siguiente serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm. Se deberá aportar el certificado de adherencia, donde se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos. Se garantizará igualmente la ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado sobre los mandriles correspondientes según el diámetro de las barras. Bajo las zapatas deberá disponerse siempre de 10 cm de hormigón de limpieza y las armaduras se dispondrán siempre con separadores.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Se garantiza la compatibilidad entre el terreno y los materiales previstos para la ejecución de la cimentación.

5. ESTRUCTURA.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, la estructura será de tipo metálico. Más concretamente, se proyecta una estructura metálica porticada, compuesta por perfiles de acero laminado S275, cuyas características geométricas se presentan a continuación:

Tipología del pórtico	Metálico, a dos aguas
Luz	30,00 m
Modulación entre pórticos centrales	5,00 m
Modulación entre pórticos extremos	6,00 m
Número de vanos	16

Número de pórticos	17
Altura de pilar	7,00 m
Altura total hasta la cumbrera	9,27 m

Figura 2. Características geométricas de la nave.

Los pórticos estarán formados en su totalidad por perfiles IPE y sobre ellos se apoyarán, en la cubierta, correas metálicas soldadas CF-160x2,5 separadas 1,40 m, siendo necesarios 1968,00 m, lo que equivale a 11.138,88 kg de perfil. A modo de viga de atado lateral, se colocará un perfil HE 100 A en cabeza de pilares, que también servirá para la fijación del cerramiento lateral.

Se garantiza el cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa vigente de aplicación y, en particular, por el Código Estructural por parte de todos los materiales empleados.

Se especificarán los ensayos de control a realizar por laboratorio homologado a petición de la Dirección Facultativa, según la normativa local vigente.

6. BASES DE CÁLCULO.

6.1. Normativa.

Los cálculos están realizados, en su totalidad, de acuerdo a la normativa técnica y legal vigente. Más concretamente, se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones técnicas:

- RD 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Documento Básico SE (Seguridad Estructural).
- Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural – Acciones en la edificación).
- Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural – Acero).
- Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural – Cimientos).
- Norma de construcción sismorresistente (NCSR-02).

6.2. Programa informático de cálculo.

El cálculo y dimensionado de la estructura que dará sustento a la nave agroindustrial proyectada se ha realizado haciendo uso de la herramienta informática CYPE-3D.

El análisis de la estructura es elástico, lineal de primer orden. Para el caso de cargas sísmicas se realiza un análisis modal espectral, utilizando el espectro de respuesta definido en NCSE-02 y combinando ponderadamente las solicitaciones provenientes de cada modo de vibración.

6.3. Método de cálculo.

El método empleado para el análisis estructural de todos los elementos es el llamado “Método de los Estados Límites”.

Para el cálculo de los elementos de hormigón armado se ha seguido la aplicación del método que plantea el Código Estructural.

De forma general, las estructuras metálicas están dimensionadas en rotura (Estado Límite Último) y comprobadas en servicio (Estado Límite de Servicio).

La comprobación frente a los estados límites últimos supone el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones; mientras que la comprobación frente a los estados límite de servicio tienen el objetivo de verificar el cumplimiento de la exigencia básica de “aptitud al servicio”, limitando los daños en los elementos constructivos no estructurales y manteniendo la apariencia geométrica de la estructura.

6.4. Acciones a considerar.

Para considerar las acciones de cada uno de los elementos se ha tenido en cuenta el Documento Básico DB-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación.

El peso propio de la nave está compuesto por:

$$\text{Peso de las correas} = 0,05 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Peso del cerramiento en cubierta} = 0,12 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{TOTAL PESO PROPIO} = 0,27 \text{ KN/m}^2$$

Además del peso propio de la nave, el programa de cálculo informático también considera sobrecarga de uso del cerramiento, sobrecarga por viento y sobrecarga por nieve.

La sobrecarga de uso del cerramiento se estima de acuerdo a la información expuesta en 3.1. del DB SE-AE. Tomaremos el valor correspondiente a la categoría G1 “Cubiertas accesibles únicamente para conservación – cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)”.

$$\text{TOTAL SOBRECARGA DE USO} = 0,40 \text{ KN/m}^2$$

En lo relativo a la sobrecarga de viento, debido a la ubicación del proyecto (pedanía de Sangonera la Seca en el T.M. de Murcia), la estructura se encuentra en la zona eólica B y presenta un grado de aspereza IV (zona urbana, industrial o forestal). Se estima un periodo de servicio de 50 años y, además, se prevé la presencia de huecos en la estructura (ventanas y puertas).

Por último, en cuanto a la sobrecarga de nieve, el proyecto se encuentra ubicado en la zona 6 a una altitud topográfica de 42 m.

7. ACABADOS DE LA NAVE AGROINDUSTRIAL.

7.1. Cubierta.

La cubierta será de panel sándwich de 6 cm de espesor y se colocarán correas metálicas CF-160x2,5 separadas 1,40 m.

Presenta una inclinación del 15%, que permitirá la evacuación de aguas pluviales, evitando que se produzcan humedades. Las aguas serán recogidas por canalones y de ahí descenderán por las bajantes situadas en el borde exterior de la cubierta, tal y como se muestra en el plano de planta de cubierta.

Por último, se colocarán 14 aireadores cuya especificación técnica queda recogida en el Anexo de Protección Contra Incendios.

7.2. Cerramientos laterales.

Como cerramiento lateral se empleará panel prefabricado de hormigón de 16 cm de espesor. A modo de viga de atado lateral, se colocará un perfil HEA-100 en cabeza de pilares, que también servirá para la fijación del cerramiento lateral.

7.3. Forjado.

El forjado de la parte de oficinas, comedor y vestuarios, será de tipo unidireccional mixto a base de viguetas y bovedillas con 5 cm de capa de compresión, con la bovedilla apoyada en el ala superior del perfil. Se trata de una solución que presenta numerosas ventajas, tales como alta capacidad de carga, ligereza y durabilidad.

7.4. Resumen de medición de la estructura.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la medición de los perfiles empleados para la estructura y de los perfiles de las correas.

TIPO	DESIGNACIÓN	SERIE	LONGITUD (m)				PESO (kg)		
			PERFIL	PERFIL	SERIE	MATERIAL	PERFIL	SERIE	MATERIAL
Acero: laminado	S275 UNE-EN 10025-2	IPE	IPE 100	128,23	1.073,29	2.488,15	8.505,87	87.901,69	82.900,38
			IPE 120	60,68			1.138,51		
			IPE 160	781,12			54.105,79		
			IPE 180	35,00			1.997,43		
			IPE 240	86,00			693,35		
			IPE 270	24,00			248,69		
			IPE 300	6,20			263,96		
			IPE 360	30,00			366,32		
			IPE 400	16,00			491,10		
			IPE 400 (monopó con cartería)	6,00			94,87		
		R	R 20	188,56	278,66	2.488,15	605,03	777,12	82.900,38
			R 22	76,21			270,03		
			R 24	33,89			81,46		
		UPN	UPN 120 (doble en cada soldadura)	28,20	28,20		752,66	752,66	
		HEA	HE 100 A	140,00	140,00		2.329,88	2.329,88	
		CF	CF-160x25	1.968,00	1.968,00		11.138,88	11.138,88	

Figura 3. Resumen de medición de la estructura.

7.5. Resumen de medición de las placas de anclaje.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la medición de las placas de anclaje.

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	6	300x300x15	63.59
		5	450x650x22	252.57
		39	500x700x25	2678.81
	Rigidizadores pasantes	12	300/120x100/0x5	9.89
		10	650/400x150/20x7	44.65
		78	700/400x200/45x9	643.37
	Rigidizadores no pasantes	24	90/0x100/0x5	4.24
Total				3697.12
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos curvos	24	Ø 14 - L = 349 + 136	14.07
		24	Ø 25 - L = 567 + 243	74.89
		80	Ø 25 - L = 620 + 243	265.98
		232	Ø 25 - L = 670 + 243	816.03
	Total			1170.97
400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos rectos	6	Ø 25 - L = 667	15.42
	Total			15.42

Figura 4. Resumen de medición de las placas de anclaje.

7.6. Sección del pórtico.

A continuación, se presenta un croquis de los pórticos empleados.

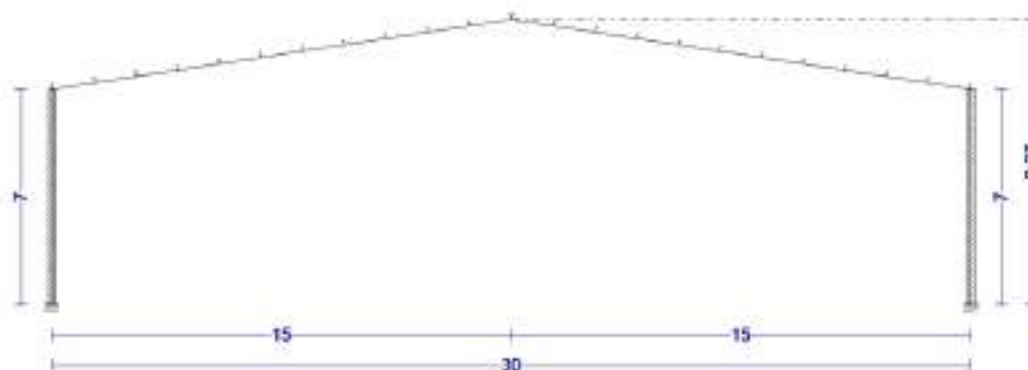


Figura 5. Sección del pórtico.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 5. Instalación de Protección Contra Incendios

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Objeto	1
3.- Caracterización del establecimiento industrial.....	1
3.1.- Caracterización según su configuración y ubicación en relación al entorno.....	1
3.2.- Clasificación del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco	2
4.- Requisitos constructivos de la industria	6
4.1.- Accesibilidad de la fachada.....	6
4.2.- Sectorización de los establecimientos industriales	6
4.3.- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	7
4.4.- Resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento.....	8
4.5.- Evacuación, ocupación, vías y salidas.....	9
4.6.- Ventilación y eliminación de humos y gases.....	9
4.7.- Sistemas automáticos de detección de incendios.....	10
4.8.- Sistemas manuales de alarma de incendio.....	11
4.9.- Sistemas de comunicación de alarma	11
4.10.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	11
4.11.- Sistemas de hidrantes exteriores.....	12
4.12.- Extintores de incendio.....	13
4.13.- Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	15
4.14.- Sistemas de columna seca	15
4.15.- Sistemas de rociadores automáticos de agua	16
4.16.- Sistemas de agua pulverizada.....	16
4.17.- Sistemas de espuma física	16
4.18.- Sistemas de extinción por polvo.....	16
4.19.- Sistemas de extinción por agentes extintores gasesos	16
4.20.- Sistemas de alumbrado de emergencia	17
4.21.- Señalización	6

1. ANTECEDENTES.

Se pretende instalar una industria de manipulación de cítricos en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca (Murcia).

El cálculo de la instalación de protección contra incendios resulta fundamental para garantizar la seguridad de las personas, los bienes e incluso del entorno. Además, es imprescindible contar con una instalación que asegure una rápida y eficaz respuesta en caso de incendio.

2. OBJETO.

El objeto del presente anexo es establecer los requisitos que debe satisfacer el establecimiento industrial proyectado para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada (en caso de producirse), limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes, de acuerdo a lo dispuesto en el *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.

3.1. Caracterización según su configuración y ubicación en relación al entorno.

Las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales se consideran reducidas a “edificios industriales ubicados en un edificio” y “establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio”.

La industria cuyo estudio nos ocupa se encuentra clasificado dentro del primer grupo (edificios industriales ubicados en un edificio), en el cual se distinguen los siguientes tipos de establecimientos industriales:

- Tipo A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.



Figura 1. Establecimiento industrial Tipo A.

- Tipo B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de uno u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

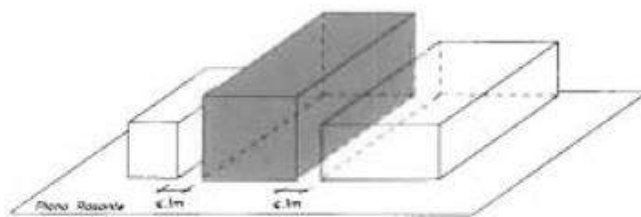


Figura 2. Establecimiento industrial Tipo B.

- Tipo C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

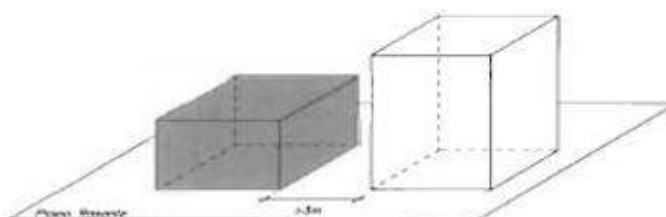


Figura 3. Establecimiento industrial Tipo C.

De acuerdo a la descripción expuesta, el establecimiento industrial proyectado es de **TIPO C**.

3.2. Clasificación del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco.

Para los establecimientos industriales con una configuración de TIPO C, se considera “sector de incendio” al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante un tiempo que se establezca en cada caso. Por lo tanto, el establecimiento industrial proyectado tan solo cuenta con **UN SECTOR DE INCENDIO**.

En cuanto al nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio, este se determinará a partir del cálculo de la densidad de carga de fuego, para lo cual es necesario conocer la superficie total construida.

		Superficie (m ²)
Cuadro de superficies construidas	Zona de producción	2.137,90
	Almacenamiento frigorífico	427,25
	Almacén de cajas	101,60
Superficie total construida sobre rasante		2.666,75
superficie total construida bajo rasante		0,00
Superficie total construida		2.666,75

Figura 4. Superficie total construida.

Tras haber determinado la superficie del sector de incendio, se procede a calcular la carga de fuego ponderada y corregida del mismo.

Para el cálculo de la carga de fuego del sector podríamos utilizar la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- G_i : masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- q_i : poder calorífico práctico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector.
- A : superficie construida del sector de incendio, en m².

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

- a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- q_{si} : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según la actividad que se realiza en el sector de incendio(i), en MJ/m² o Mcal/m².
- Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- S_i : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

- R_a : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m^2 .

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior.
- q_{vi} : carga de fuego aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.
- h_i : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.
- s_i : superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m^2 .

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} A_i}{\sum_i A_i} \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_e : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.
- Q_{si} : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i) que componen el edificio industrial, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.
- A_i : superficie construida de cada uno de los sectores de incendio (i) que componen el edificio industrial, en m^2 .

Expuestas las fórmulas para la obtención de la carga de fuego ponderada y corregida, procedemos al cálculo de la misma. Para ello se emplea la alternativa basada en la utilización de la densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según la actividad que se realiza en el sector de incendio (q_{si}) y/o en la utilización de carga de fuego aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio (q_{vi}), según esté catalogada la actividad como “fabricación y venta” o “almacenamiento”.

Los valores de q_{si} y q_{vi} empleados, quedan reflejados en la siguiente tabla:

	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q_{si}		R_a	q_{vi}		R_a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Industria de Manipulación (Asimilado a zona de fabricación de industria confitera)	400	96	1,0	-	-	-
Almacén de Cajas (Palets de cartón ondulado)	-	-	-	1300	313	2,0
Armarios frigoríficos (Almacenamiento)	-	-	-	300	72	1,0

Figura 5. Valores de q_{si} y q_{vi} empleados.

En lo relativo a la superficie destinada a cada una de las actividades expuestas en la tabla anterior, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Industria de manipulación: no solo se tiene en cuenta la superficie destinada al proceso productivo sino también la extensión correspondiente a la zona administrativa, comedor, vestuarios y baños, al no ser necesario que estos sean considerados como un sector independiente. Además, se considerará un porcentaje de ocupación del 70%, resultando así:

$$\text{Superficie} = 2.137,90 \cdot 0,70 = 1.496,53 \text{ m}^2$$

- Almacén de cajas: se considerará un porcentaje de huecos del 20%. Los palets tienen unas dimensiones de 1,00 x 1,20 m² y con la carga tienen una altura igual a 2,00 m. Teniendo en cuenta la superficie en planta de los palets y suponiendo que hay 56 en el almacén, resulta:

$$\text{Superficie} = 1,00 \cdot 1,20 \cdot 56 \cdot 0,80 = 53,76 \text{ m}^2$$

- Armarios frigoríficos: se considerará un porcentaje de huecos del 35%. La superficie de producto almacenada en las cámaras frigoríficas se estima en un 60% de la superficie en planta de estas. La altura de producto almacenado será igual a 4,50 m. Por tanto, resulta:

$$\text{Superficie} = 427,25 \cdot 0,60 \cdot 0,65 = 166,63 \text{ m}^2$$

El valor del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad será medio para todas las actividades ($C_i = 1,30$). En cuando al coeficiente de peligrosidad por riesgo de activación, se tomará un valor igual a 1 ($R_a = 1,00$).

Tomando los valores expuestos, se obtiene:

$$Q_s = \frac{1300 \cdot 53,76 \cdot 2 \cdot 1,30 + 300 \cdot 166,63 \cdot 4,50 \cdot 1,30 + 400 \cdot 1496,53 \cdot 1,30}{2666,75} = 469,61$$

Se ha obtenido finalmente un valor de densidad de carga de fuego media igual a **469,61 MJ/m²**.

Evaluada la densidad de carga de fuego ponderada, y corregida del sector de incendio, su nivel de riesgo intrínseco se presenta en la siguiente tabla:

Riesgo intrínseco del sector de incendio		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		(Mcal/m ²)	(MJ/m ²)
BAJO	1	$Q_s < 100$	$Q_s < 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Figura 6. Riesgo intrínseco del sector de incendio en función de la carga de fuego corregida y ponderada.

4. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LA INDUSTRIA.

A continuación, se establecen los requisitos constructivos de la industria de acuerdo a su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios. Las autoridades locales pueden regular las condiciones que estimen oportunas para ello, pero en ausencia de normativa local, se pueden adoptar las recomendaciones que se exponen a continuación.

4.1. Accesibilidad de la fachada.

Se consideran fachadas accesibles de un establecimiento industrial aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, debiendo cumplir los huecos de la fachada las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de nueve m.

4.2. Sectorización de los establecimientos industriales.

Tal y como se ha establecido con anterioridad en el apartado 3.2 “Clasificación del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco” del presente anexo, el establecimiento industrial proyectado tan solo cuenta con un sector de incendios.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio queda recogida en la tabla 2.1 del Anexo II “Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco” del RD 2267/2004. Se determina a partir del tipo de configuración del establecimiento, es este caso Tipo C, y del riesgo intrínseco del sector de incendios, es este caso Medio (3).

Riesgo intrínseco del sector de incendios	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m²)	TIPO B (m²)	TIPO C (m²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3) (4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Figura 7. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendios.

Tras esto se comprueba que no se supera la máxima superficie permitida en función de la configuración del establecimiento y del riesgo intrínseco del sector de incendios, ya que $2.666,75 \text{ m}^2 < 6.000 \text{ m}^2$.

4.3. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego, EF, exigible a los elementos constructivos portantes de los sectores de incendio de un establecimiento industrial puede determinarse adoptando los valores que se establecen en la siguiente tabla:

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R120 (EF-120)	R90 (EF-90)	R90 (EF-90)	R60 (EF-60)	R60 (EF-60)	R30 (EF-30)
MEDIO	No admitido	R120 (EF-120)	R120 (EF-120)	R90 (EF-90)	R90 (EF-90)	R60 (EF-60)
ALTO	No admitido	No admitido	R180 (EF-180)	R120 (EF-120)	R120 (EF-120)	R90 (EF-90)

Figura 8. Estabilidad al fuego exigible a los elementos constructivos portantes.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras (cubiertas cuya carga permanente no exceda de 100 kg/m²) y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de sus ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO B	TIPO C
	Planta sobre rasante	Planta sobre rasante
BAJO	R15 (EF-15)	NO SE EXIGE
MEDIO	R30 (EF-30)	R15 (EF-15)
ALTO	R30 (EF-30)	R30 (EF-30)

Figura 9. Estabilidad al fuego exigible a los elementos constructivos de cubierta ligera.

En resumen:

Elemento	R	R exigido	Cumplimiento
Pilares y vigas sustentadoras del forjado. Aplicación de pintura intumescente: C-THERM HB (Nº9/LE 897)	R60	R30	SÍ
Pilares y vigas sustentadores de la cubierta ligera. Aplicación de pintura intumescente: C-THERM HB (Nº9/LE 897)	R60	NO SE EXIGE	SÍ

Figura 10. Justificación del cumplimiento de las exigencias de estabilidad al fuego en elementos constructivos portantes.

4.4. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

NO PROCEDE

El establecimiento industrial no cuenta con cerramientos medianeros sino con cerramientos exteriores. Además, el establecimiento de distinta titularidad más cercano se encuentra a más de 10 metros de distancia.

La edificación industrial está constituida por un único sector de incendios, tal y como se ha indicado con anterioridad, y su cerramiento exterior está compuesto por paneles de hormigón prefabricado de 16 centímetros de espesor.

En resumen:

Elemento	EI	EI exigido	Cumplimiento
Paneles de hormigón prefabricado de 16 cm de espesor	EI-120	NO SE EXIGE	SÍ

Figura 11. Justificación del cumplimiento de las exigencias de estabilidad al fuego en los elementos de cerramiento.

4.5. Evacuación, ocupación, vías y salidas.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1,05 \cdot (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1,03 \cdot (p - 100), \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1,01 \cdot (p - 500), \text{ cuando } 500 < p$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En cuanto a la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas y el nivel de riesgo intrínseco, se determina a partir de la siguiente tabla:

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo (*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-	25 m

Figura 12. Longitud de los recorridos de evacuación.

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En este caso:

Ocupación (P)	Plantilla edificación industrial = 25 empleados $P = 1,1 \cdot 25 = 28 \text{ personas}$
Longitud máxima de evacuación (L)	Nivel de Riesgo Bajo $L = 50 \text{ m}$
Salidas de evacuación a espacio exterior seguro	3

Figura 13. Condiciones de evacuación de la industria.

4.6. Ventilación y eliminación de humos y gases.

NO PROCEDE implementar un sistema de control de temperatura con evacuación de humos.

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo. Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- a) Los sectores con actividades de producción:
 1. De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 2.000 \text{ m}^2$.
 2. De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.
- b) Los sectores con actividades de almacenamiento:
 1. De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.
 2. De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 800 \text{ m}^2$.

Independientemente de lo anterior, el RD 486/1997, de 14 de abril, *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*, en su ANEXO III sobre *condiciones ambientales de los lugares de trabajo*, especifica una renovación mínima del aire de los locales de trabajo, de 50 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, con lo cual las necesidades de ventilación para 25 trabajadores serán:

$$Q = 25 \text{ trabajadores} \cdot 50 (\text{m}^3/\text{trabajador} \cdot \text{h}) = 1.250 \text{ m}^3/\text{h}$$

Considerando ventilación estática lineal en cubierta y con los siguientes parámetros de cálculo:

- Actividad: proceso industrial $\rightarrow 5$ renovaciones/h.
- Dimensiones del área de trabajo de la zona de producción industrial: 82x30 m.
- Altura piezométrica: 7,00 m.
- Diferencia de temperatura ($t_i - t_e$): 5°C.
- Volumen de aire a renovar: $(82 \cdot 30 \cdot 7,00) \cdot 5 = 86.100 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Se instala en cumbrera el modelo TAS1000 con un caudal de salida de aire por metro lineal = $3.229 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Metros lineales de aireadores estáticos: $86.100/3.229 = 27 \text{ m}$.

Teniendo en cuenta que los aireadores tienen una longitud de 2 m: $27/2 = 14$ aireadores.

4.7. Sistemas automáticos de detección de incendios.

NO PROCEDE

Según el tercer punto del Anexo III del RD 2267/2004, en las edificaciones industriales de configuración TIPO C se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- a) Su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m^2 o superior.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m^2 o superior.

El establecimiento industrial objeto de estudio tiene una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco bajo y su superficie total construida es de $2.666,75 \text{ m}^2$. De este modo, queda justificada la ausencia de sistemas automáticos de detección de incendios.

4.8. Sistemas manuales de alarma de incendio.

Según el cuarto punto del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- a) Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- b) No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1. del anexo mencionado.

El establecimiento industrial objeto de estudio tiene una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco bajo, su superficie total construida es de 2.666,75 m² y no requiere de la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, por lo que resulta imprescindible la instalación de un sistema manual de alarma de incendio.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador. Dichos pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

La instalación manual de alarma de incendios, que consta de 11 pulsadores, queda reflejada en los planos adjuntos.

4.9. Sistemas de comunicación de alarma.

NO PROCEDE

De acuerdo al punto cinco del anexo III del RD 2267/2004, los sistemas de comunicación de alarma se instalarán en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior. La industria tiene 2.666,75 m², por lo que no es necesaria la instalación de los sistemas mencionados.

Pese a ello, se procede a la instalación de un sistema de comunicación de alarma consistente en:

- 5 sirenas interiores para montaje interior con señal óptica y acústica (>60dB).
- 2 sirenas exteriores para montaje exterior con señal óptica y acústica (<60dB).

4.10. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

El Anexo III del RD 2267/2004 establece la obligatoriedad de instalar los siguientes sistemas:

- a) *Bocas de incendio equipadas* en los sectores de incendio de establecimientos industriales ubicados en edificios tipo C, riesgo intrínseco MEDIO y superficie total construida de 1.000 m², o superior.

NO PROCEDE

La edificación industrial en estudio presenta una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco **bajo** y está constituida por un único sector de incendio con una superficie igual a 2.666,75 m², no procediendo, por tanto, la instalación de bocas de incendio equipadas.

- b) *Hidrantes* en los sectores de incendio de establecimientos industriales ubicados en edificios tipo C, riesgo intrínseco medio y superficie total construida de 3.500 m², o superior.

NO PROCEDE

La edificación industrial en estudio presenta una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco **bajo** y está constituida por un único sector de incendios con una superficie igual a 2.666,75 m², no procediendo, por tanto, la instalación de hidrantes.

- c) *Rociadores* en los sectores de incendio de establecimientos industriales ubicados en edificios tipo C, Actividad Producción, riesgo intrínseco MEDIO y superficie total construida de 3.500 m², o superior.

NO PROCEDE

La edificación industrial en estudio presenta una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco **bajo** y está constituida por un único sector de incendios con una superficie igual a 2.666,75 m², no procediendo, por tanto, la instalación de rociadores.

4.11. Sistemas de hidrantes exteriores.

NO PROCEDE

De conformidad con el reglamento vigente, la instalación de hidrantes exteriores en función del tipo de establecimiento industrial depende de la superficie construida del sector de incendios y del nivel de riesgo intrínseco de este, de acuerdo a lo dispuesto en la tabla siguiente:

Configuración del establecimiento industrial	Superficie del sector de incendios (m ²)	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SI	-
	≥ 1.000	SI	SI	-
B	≥ 1.000	NO	NO	SI
	≥ 2.500	NO	SI	SI
	≥ 3.000	SI	SI	SI
C	≥ 2.000	NO	NO	SI
	≥ 3.500	NO	SI	SI
D o E	≥ 5.000	-	SI	SI
	≥ 15.000	SI	SI	SI

Figura 14. Exigencia de sistemas de hidrantes exteriores.

La edificación industrial en estudio presenta una configuración TIPO C, presenta un riesgo intrínseco bajo y está constituida por un único sector de incendios con una superficie igual a 2.666,75 m². Por tanto, no resuelta necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores.

4.12. Extintores de incendio.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A, o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90% de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A, o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con las tablas que se muestran a continuación.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según las tablas anteriores.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90% de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que los afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores, si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
BAJO	21A	Hasta 600 m ² (un extintor o más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)
MEDIO	21A	Hasta 400 m ² (un extintor o más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)
ALTO	21A	Hasta 300 m ² (un extintor o más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)

Figura 15. Eficacia mínima del extintor y área protegida.

	Volumen máximo, V (l), de combustibles líquidos en el sector de incendio			
	V ≤ 20	20 ≤ V ≤ 50	50 ≤ V ≤ 100	100 ≤ V ≤ 200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

Figura 16. Volumen máximo de combustibles líquidos en el sector de incendio.

Cuando más del 50 por 100 del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio, permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

El número de extintores mínimo para el sector de incendios de riesgo bajo y con una superficie igual a 2.666,75 m² es:

$$N.º \text{ extintores} = 1 + \frac{(2.666,75 - 600)}{200} = 12 \text{ extintores}$$

De acuerdo al RD 2267/2004, el extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.

En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:

- a) Extintor portátil: diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg
- b) Extintor móvil: diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo. Además, tal y como se ha mencionado con anterioridad, su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:

- a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.
- b) Clase B: fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
- c) Clase C: fuegos de gases.
- d) Clase D: fuegos de metales.

- e) Clase F: fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

En el sector de incendio analizado la carga de fuego es aportada por combustibles de clase A y, en consecuencia, la clase de fuego es A (fuego de materias sólidas). Habrá que emplear, por tanto, los agentes extintores recomendados para esta clase de fuego, los cuales quedan recogidos en la tabla que se muestra a continuación.

CLASE DE FUEGO	AGENTE EXTINTOR					
TIPO	Agua a chorro	Agua pulverizada	Polvo seco normal	Polvo seco polivalente	CO ₂	Polvo especial
A	XX	XXX		XX	X	
B		X	XXX	XX	X	
C			XX	XX		
D						X

Figura 17. Compatibilidad entre clase de fuego y agente extintor.

(*) Muy adecuado. (**) Adecuado. (***) Aceptable.

Se procede a la instalación de los siguientes extintores: 11 extintores de polvo seco polivalente y 3 extintores de CO₂.

En cuanto a su señalización, los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2.^a, del presente Reglamento. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

4.13. Sistemas de bocas de incendio equipadas.

NO PROCEDE

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior o bien si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior. La edificación industrial en estudio presenta una configuración TIPO C y un riesgo intrínseco bajo, por lo que no resulta necesaria la instalación de un sistema de bocas de incendio equipadas.

4.14. Sistemas de columna seca.

NO PROCEDE

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior. La edificación industrial en estudio presenta un riesgo intrínseco bajo, por lo que no resulta necesaria la instalación de un sistema de columna seca.

4.15. Sistemas de rociadores automáticos de agua.**NO PROCEDE**

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior o bien si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior. La edificación industrial en estudio presenta una configuración TIPO C y un riesgo intrínseco bajo, por lo que no resulta necesaria la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua.

4.16. Sistemas de agua pulverizada.**NO PROCEDE**

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

4.17. Sistemas de espuma física.**NO PROCEDE**

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento) y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

4.18. Sistemas de extinción por polvo.**NO PROCEDE**

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

4.19. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.**NO PROCEDE**

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando sea preceptiva su

instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

4.20. Sistemas de alumbrado de emergencia.

De acuerdo con el punto 16 del Anexo III del RD 2267/2004, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

En el caso de la edificación industrial motivo del presente proyecto, esta cuenta con un único sector de incendios que presenta una ocupación de 28 personas, por lo que sí es necesario que los sectores cuenten con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación. Estos quedan reflejados en el plano de Instalación de Protección Contra Incendios.

Además, la edificación industrial contará con una instalación de alumbrado emergencia en los siguientes locales o espacios:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado anterior (a) / (b).
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

4.21. Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los apliques de emergencia colocados encima de las puertas de salida, dispondrán de adhesivo con fondo verde y letras blancas con las siguientes inscripciones:

- SALIDA: para indicar una salida de uso habitual.
- SALIDA DE EMERGENCIA: para indicar una que esté prevista para uso exclusivo en dicha situación.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 6. Instalación frigorífica

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Objeto	1
3.- Obras proyectadas	1
4.- Justificación de la capacidad de las cámaras	2
5.- Aislamiento térmico	3
5.1.- Bases de cálculo.....	3
5.2.- Cálculo de los espesores de aislantes	4
6.- Necesidades frigoríficas	5
6.1.- Cálculo de la carga de refrigeración.....	5
6.1.1.- Carga de refrigeración de la cámara 1	7
6.1.2.- Carga de refrigeración de la cámara 2/ de desverdizado.....	8
6.1.3.- Carga de refrigeración de la cámara 3	9
7.- Maquinaria frigorífica a instalar	10
7.1.- Selección del evaporador	10
7.2.- Selección del compresor	11
7.3.- Máquina de la cámara de desverdizado.....	11
7.4.- Selección del condensador	11
7.5.- Descripción del sistema frigorífico	11
8.- Elementos de control y seguridad	12
8.1.- Recipientes de líquido.....	12
8.2.- Elementos de regulación, control y seguridad.....	12
9.- Mantenimiento y obligaciones.....	12
9.1.- Mantenimiento de la maquinaria.....	12
9.2.- Protección contra sobrepresiones	12
9.3.- Prueba de estanqueidad	12
9.4.- Obligaciones del titular	13

1. ANTECEDENTES.

Se pretende instalar una industria de manipulación de cítricos en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca (Murcia). Para ello precisa de unos recintos que han de estar refrigerados, como es el caso de las cámaras de desverdizado y conservación, de modo que se mejoren las condiciones de preservación de los productos tanto en el momento comprendido entre la recepción y la manipulación del producto, como en el momento comprendido entre la manipulación y la expedición del mismo.

2. OBJETO.

El objeto del presente anexo es la descripción y cálculo de las obras e instalaciones proyectadas, de acuerdo a la normativa legal y técnica vigente.

3. OBRAS PROYECTADAS.

Las obras e instalaciones proyectadas son:

- División de las zonas climatizadas mediante paneles aislantes, con aislamiento de techo y paredes y colocación de puertas correderas y abatibles que minimicen las pérdidas de frío a la vez que permitan el paso de personas y materias.
- Construcción de bancada de compresores en sala de máquinas y colocación de evaporadores y condensadores de aire.

Las zonas en las que se realizarán actuaciones son:

- A. Cámara de conservación 1: se proyecta una cámara de conservación mediante el uso de paneles aislantes de poliuretano en paredes y techo. A continuación, se presentan sus dimensiones.

Ancho	9,47 m
Longitud	14,45 m
Altura	7,00 m

Figura 1. Geometría de la cámara 1.

- B. Cámara de conservación 2/desverdizado: se proyecta una cámara con doble función, tanto para el desverdizado como para la conservación de producto mediante el uso de paneles aislantes de poliuretano en paredes y techo. A continuación, se presentan sus dimensiones.

Ancho	9,47 m
Longitud	14,73 m
Altura	7,00 m

Figura 2. Geometría de la cámara 2.

- C. Cámara de conservación 3: se proyecta una cámara de conservación mediante el uso de paneles aislantes de poliuretano en paredes y techo. A continuación, se presentan sus dimensiones.

Ancho	9,64 m
Longitud	10,81 m
Altura	7,00 m

Figura 3. Geometría de la cámara 3.

- D. Sala de máquinas: no se proyecta la construcción de una sala de máquinas en el interior de la industria. En su lugar, esta será un recinto abierto colocado en el exterior, más concretamente, sobre el arcén corrido. El recinto constará de vallado perimetral para evitar la entrada de personas y, además, dispondrá de una marquesina para su cubrimiento.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS CÁMARAS.

La central de manipulación de cítricos proyectada cuenta con una línea de producción con capacidad de trabajar, en los meses punta, hasta 20.000 kg/h de producto. Teniendo en cuenta que se trabajan 5 días a la semana, con una jornada de 8 horas diarias y durante 10 meses, la producción de la industria en los meses de máximo trabajo es la siguiente:

Producción horaria	20.000 kg/h	20 t/h
Producción diaria	160.000 kg/día	160 t/día
Producción semanal	800.000 kg/semana	800 t/semana
Producción mensual	3.200.000 kg/mes	3.200 t/mes

Figura 4. Capacidad de la industria.

La primera cámara proyectada (*cámara de conservación 1*) es de almacenamiento frigorífico y su función es almacenar el producto recibido que no pueda ser manipulado en el momento de la recepción. Teniendo en cuenta sus dimensiones, mencionadas en el apartado anterior, puede albergar 11 filas de palets, cada una de las cuales cuenta con 6 palets. Considerando que los palets se apilan en tres alturas, que cada palet tiene 36 cajas y que estas tienen un peso medio de 24 kg, la cámara tiene capacidad para almacenar 171 t de producto, de modo que puede almacenar más de la cantidad de producto necesaria para trabajar durante un día.

La segunda cámara proyectada (*cámara de conservación 2/desverdizado*) presenta doble función, ya que se empleará para someter al proceso de desverdizado a aquellas partidas que así lo requieran, pero también se podrá utilizar como unidad de apoyo en caso de ser necesario mayor espacio para almacenaje frigorífico. Sus dimensiones, tal y como se puede comprobar en el apartado anterior, son iguales a las de la primera cámara, por lo que su capacidad de almacenamiento es igual a la de esta.

La tercera y última cámara proyectada (*cámara de conservación 3*) es de almacenamiento frigorífico y su función es almacenar el producto terminado que no pueda ser expedido en el momento de finalizar su manipulación. Teniendo en cuenta sus dimensiones, mencionadas en el apartado anterior, puede albergar 10 filas de palets, cada una de las cuales cuenta con 6 palets. Considerando que los palets se apilan en tres alturas, que cada palet tiene 40 cajas y que estas tienen un peso de 10 kg, la cámara tiene capacidad para almacenar 72 t de producto.

Por último, mencionar que las dimensiones de los palets de producto recibido difieren de las de producto terminado, así como el tamaño de las cajas.

5. AISLAMIENTO TÉRMICO.

5.1. Bases de cálculo.

La cantidad de calor que puede pasar a través de una superficie de espesor e , y a cuyos lados existen temperaturas t_1 y t_2 respectivamente, viene dada por la siguiente expresión:

$$Q = K \cdot S \cdot D_t$$

Donde:

- Q : calor total que atraviesa la pared en 1 hora, kcal/h.
- K : coeficiente global de transmisión de calor de la pared, en kcal/m²·h·°C.
- S : superficie total de pared, en m².
- D_t : diferencia de temperaturas a ambos lados de la pared, en °C.

En cuanto al cálculo del espesor de aislante necesario, se emplea la siguiente expresión para su determinación:

$$\frac{1}{K} = \sum \frac{e}{\lambda} + \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right)$$

Donde:

- K : coeficiente global de transmisión de calor de la pared, en kcal/m²·h·°C.
- e : espesor del material considerado, en m.
- λ : coeficiente de conductividad del material considerado, en kcal/h·m·°C.
- h_i y h_e : coeficientes globales de transmisión de calor por convección y radiación en la cara externa e interna, respectivamente, de la pared.

De acuerdo a esta expresión, el coeficiente de resistencia térmica superficial, según la disposición del cerramiento y sentido del flujo de calor es:

	Separación con espacio exterior o local abierto	Separación con otro local desván o cámara de aire
	$(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e})$	$(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e})$
Cerramientos verticales y flujo horizontal	0,20	0,26
Cerramientos horizontales y flujo ascendente	0,17	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,26	0,40

Figura 5. Valores de h_i y h_e .

5.2. Cálculo de los espesores de aislantes.

Los materiales constructivos no se tendrán en cuenta para el cálculo del aislamiento, debido a su degradación con el paso del tiempo. Por tanto, solo se considerará el espesor del material aislante escogido, trabajando así del lado de la seguridad.

Por razones de economía energética, se fijan las pérdidas por unidad de superficie de pared en un máximo de $8 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2$. De este modo, si se fija el calor total que puede atravesar la pared en 8 kcal/h y, considerando una superficie igual a 1 m^2 , el coeficiente global de transmisión de calor viene dado por la siguiente expresión:

$$K = \frac{8}{D_t}$$

Teniendo en cuenta las consideraciones oportunas de D_t y seleccionando el valor adecuado de $(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e})$ en la tabla anterior, el espesor de aislante se calcula de la siguiente manera:

$$e = \left[\frac{D_t}{8} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right] \cdot \lambda$$

El material aislante empleado serán paneles prefabricados de espuma de poliuretano, con chapa prelacada al horno de $0,6 \text{ mm}$, con el espesor obtenido tras aplicar la expresión anterior, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Temperatura en el interior de la cámara: 5°C .
- Temperatura en el exterior de la cámara: 35°C .
- Temperatura en paredes medianeras e interiores: 25°C .
- Temperaturas en el suelo: 15°C .
- Temperatura en el techo: 50°C .
- λ : $0,022 \text{ kcal/h} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$.
- h_i - h_e : 0,26 (*Cerramientos verticales y flujo horizontal; Separación con otro local desván o cámara de aire*).

Finalmente, tras el proceso de cálculo se obtienen los siguientes resultados:

	Espesor
Paredes interiores	10 cm
Paredes exteriores	10 cm
Techo	10 cm

Figura 6. Espesor de aislante.

6. NECESIDADES FRIGORÍFICAS.

6.1. Cálculo de la carga de refrigeración.

Las necesidades frigoríficas se calculan para el conjunto de cámaras servidas por la misma sala de máquinas, de modo que ello permite comprobar que la potencia frigorífica instalada es suficiente para atender al conjunto de cámaras afectadas.

Los principales factores a tener en cuenta para calcular el valor de la carga térmica son los siguientes:

- Temperatura que se desea mantener en el interior de las cámaras, temperatura que hay en el exterior y temperatura a la que se encuentra el producto al entrar en cada recinto frigorífico.
- Masa de producto a enfriar diariamente.
- Humedad relativa en el exterior y en el interior de la cámara.
- Renovación del aire de la cámara, teniendo en cuenta las renovaciones necesarias para evitar la acumulación de olores.
- Densidad de estiba.
- Calor específico y de respiración del producto.
- Entradas diarias de producto.
- Horas diarias de trabajo del compresor.

Las necesidades frigoríficas totales se calculan de la siguiente manera:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

Donde:

- Q_1 : necesidades por transmisión a través de paredes, suelo y techo. Tras haber fijado el espesor de aislante, así como las pérdidas aceptables, se determina de la siguiente manera:

$$Q_1 = q \cdot S$$

Donde:

- q : pérdidas aceptables, en kcal/h·m². Por motivos de eficiencia energética, se estiman en 8 kcal/h·m², tal y como se indica al principio del anexo.
- S : superficie de paredes, techo y suelo, en m². Será variable para cada una de las cámaras proyectadas, al presentar estas distintas dimensiones.

- Q₂: enfriamiento de la mercancía. Teniendo en cuenta que el producto a refrigerar son limones, con un calor específico igual a 0,92 kcal/kg·°C, se determina de la siguiente manera:

$$Q_2 = \frac{P \cdot c \cdot (T_2 - T_1)}{h}$$

Donde:

- P: cantidad de producto que entra a diario en la cámara, en kg/día. Será variable para cada una de las cámaras.
 - c: calor específico del producto a almacenar, en kcal/kg·°C.
 - T₂: temperatura de entrada del producto, en °C. Tiene un valor de 25°C.
 - T₁: temperatura final del producto, en °C. Tiene un valor de 5°C.
- Q₃: necesidades por servicio. Hacen referencia a las pérdidas frigoríficas debidas a la iluminación del recinto frigorífico, la circulación de personas y la apertura de puertas para la entrada y salida de producto. En general, las necesidades por este concepto se valoran en un porcentaje de las obtenidas por transmisión, que suele oscilar entre 10-25%. En este caso, se estima en un 25%, para trabajar en la situación más desfavorable.
 - Q₄: calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores. Por cada hora de funcionamiento, se estima un calor desprendido de 860 kcal/kW·h.

$$Q_4 = P \cdot 860$$

Donde:

- P: potencia de los ventiladores de los evaporadores, en kW.

La determinación exacta de este valor resulta difícil de realizar antes de comenzar con el proceso de cálculo, pues su valor no se conoce hasta seleccionar los equipos. No obstante, la cuantía de este concepto es muy baja con respecto al resto, por lo que es suficiente dar una estimación de dicho valor en el momento de calcular la carga frigorífica. En este caso, se estima en 2,2 kW.

- Q₅: renovación de aire. Se determinan de la siguiente manera:

$$Q_5 = \frac{V \cdot N \cdot D_i}{24 \left[\frac{h}{\text{día}} \right]}$$

Donde:

- V: volumen de aire a renovar, en m³. Será variable para cada una de las cámaras, al tener estas distintas dimensiones.
- N: número de renovaciones diarias. Se extrae de la bibliografía consultada y se estima en 8 renovaciones/día.
- D_i: Diferencia de entalpía entre el aire exterior y el aire de la cámara (kcal/m³). Tiene un valor de 21 kcal/m³.

6.1.1. Carga de refrigeración de la cámara 1.

En primer lugar, se presentan los datos de la cámara necesarios para el cálculo de la carga de refrigeración de la misma.

DATOS CÁMARA 1	
Dimensiones	9,47 x 14,45 x 7,00
Volumen	957,90 m ³
Sistema de refrigeración	Aire forzado
Temperatura de régimen	5°C
Temperatura exterior	35°C
Temperatura inicial de la mercancía	25°C
Temperatura final de la mercancía	5°C
Humedad interior	80%
Humedad exterior	60%
Entrada máxima diaria de producto	160.000 kg/día
Capacidad de almacenamiento	171.000 kg
Horas diarias de trabajo	18 h
Superficie total (paredes, techo y suelo)	471,72 m ²

Figura 7. Datos de partida cámara 1.

Por último, en base a estos datos y siguiendo la metodología explicada al inicio de este apartado, se procede al cálculo de la carga frigorífica horaria de la cámara.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL HORARIA	
Transmisión $608 \text{ m}^2 \cdot 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$	3.773,76 kcal/h
Enfriamiento de producto $(160.000 \text{ kg/día} \cdot 0,92 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 20^\circ\text{C}) / (18 \text{ h/día})$	163.555,56 kcal/h
Servicio $0,25 \cdot 3.773,76 \text{ kcal/h}$	943,44 kcal/h
Motores $2,2 \text{ kW} \cdot 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h}$	1.892,00 kcal/h
Renovación de aire $(957,9 \text{ m}^3 \cdot 8 \text{ ren/día} \cdot 21 \text{ kcal/m}^3) / (24 \text{ h})$	6705,30 kcal/h
Total	176.870,00 kcal/h
Tras considerar un coeficiente de seguridad (10%)	194.560,00 kcal/h

Figura 8. Carga de refrigeración de la cámara 1.

6.1.2. Carga de refrigeración de la cámara 2/ de desverdizado.

En primer lugar, se presentan los datos de la cámara necesarios para el cálculo de la carga de refrigeración de la misma.

DATOS CÁMARA DESVERDIZADO/CONSERVACIÓN 2	
Dimensiones	14,73 x 9,47 x 7,00
Volumen	976,50 m ³
Sistema de refrigeración	Aire forzado
Temperatura de régimen	5°C
Temperatura exterior	35°C
Temperatura inicial de la mercancía	25°C
Temperatura final de la mercancía	5°C
Humedad interior	80%
Humedad exterior	60%
Entrada máxima diaria de producto	160.000 kg/día
Capacidad de almacenamiento	171.000 kg
Horas diarias de trabajo	18 h
Superficie total (paredes, techo y suelo)	478,30 m ²

Figura 9. Datos de partida cámara 2.

Por último, en base a estos datos y siguiendo la metodología explicada al inicio de este apartado, se procede al cálculo de la carga frigorífica horaria de la cámara.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL HORARIA	
Transmisión $478,30 \text{ m}^2 \cdot 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$	3.826,40 kcal/h
Enfriamiento de producto $(160.000 \text{ kg/día} \cdot 0,92 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 20^\circ\text{C}) / (18 \text{ h/día})$	163.555,56 kcal/h
Servicio $0,25 \cdot 3.826,40$	956,60 kcal/h
Motores $2,2 \text{ kW} \cdot 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h}$	1892,00 kcal/h
Renovación de aire $(957,5 \text{ m}^3 \cdot 8 \text{ ren/día} \cdot 21 \text{ kcal/m}^3) / (24 \text{ h})$	6.835,50 kcal/h
Total	177.066,06 kcal/h
Tras considerar un coeficiente de seguridad (10%)	194.773,00 kcal/h

Figura 10. Carga de refrigeración de la cámara 2.

6.1.3. Carga de refrigeración cámara 3.

En primer lugar, se presentan los datos de la cámara necesarios para el cálculo de la carga de refrigeración de la misma.

DATOS CÁMARA 3	
Dimensiones	10,81 x 9,64 x 7,00
Volumen	729,50 m ³
Sistema de refrigeración	Aire forzado
Temperatura de régimen	5 °C
Temperatura exterior	35°C
Temperatura inicial de la mercancía	25°C
Temperatura final de la mercancía	5°C
Humedad interior	80%
Humedad exterior	60%
Entrada máxima diaria de producto	72.000 kg/día
Capacidad de almacenamiento	72.000 kg
Horas diarias de trabajo	18 h
Superficie total (paredes, techo y suelo)	390,50 m ²

Figura 11. Datos de partida cámara 3.

Por último, en base a estos datos y siguiendo la metodología explicada al inicio de este apartado, se procede al cálculo de la carga frigorífica horaria de la cámara.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL HORARIA	
Transmisión $390,50 \text{ m}^2 \cdot 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$	3.124,00 kcal/h
Enfriamiento de producto $(72.000 \text{ kg/día} \cdot 0,92 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 20^\circ\text{C}) / (18 \text{ h/día})$	73.600,00 kcal/h
Servicio $0,25 \cdot 3.124,00$	781,00 kcal/h
Motores $2,2 \text{ kW} \cdot 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h}$	1.892,00 kcal/h
Renovación de aire $(729,50 \text{ m}^3 \cdot 8 \text{ ren/día} \cdot 21 \text{ kcal/m}^3) / (24 \text{ h})$	5.106,50 kcal/h
Total	84.504,00 kcal/h
Tras considerar un coeficiente de seguridad (10%)	92.954,00 kcal/h

Figura 12. Carga de refrigeración de la cámara 3.

7. MAQUINARIA FRIGORÍFICA A INSTALAR.

Tras los cálculos realizados, expuestos en los apartados anteriores, se procede a la selección de los equipos.

El refrigerante seleccionado es el gas R-513A, una mezcla de HFC y HFO, cuya clasificación de seguridad es A1 grupo L1, lo que indica que tiene una baja toxicidad y que no es inflamable.

7.1. Selección del evaporador.

La selección de los evaporadores se realizará en base a la carga frigorífica de cada cámara, por lo que para la selección de equipos se elegirán aquellos cuya capacidad o potencia sea igual o superior a la exigida para mantener en los distintos recintos frigoríficos las condiciones de temperatura y humedad descritas anteriormente.

Tal y como se ha demostrado en apartados anteriores, las cámaras de conservación 1 y 2 presentan una carga frigorífica muy similar, por lo que el proceso de selección de equipos para ambas se realizará de manera conjunta, tomando el valor más desfavorable, para garantizar así el cumplimiento de las condiciones exigidas en los dos recintos. La cámara 3 tiene necesidades distintas, por lo que los equipos se seleccionarán de manera independiente.

Comenzando por las cámaras de conservación 1 y 2, los datos de partida para la determinación de los evaporadores son los siguientes:

Carga frigorífica total	194.800 kcal/h
Número de evaporadores	3 evaporadores
Carga frigorífica unitaria	65.000 kcal/h
Temperatura de evaporación	0,00°C
Temperatura de entrada de aire	5,00°C
Temperatura de condensación	50,00°C

Figura 13. Datos de partida para el cálculo de los evaporadores de las cámaras 1 y 2.

Se realiza, por tanto, la selección de **3 evaporadores cúbicos del modelo GRB-8100**, con una capacidad igual a 65.544 kcal/h. Cuentan con cuatro ventiladores con un diámetro de hélice de 800 mm que generan un caudal de 66.455 m³/h de aire.

Por último, en lo relativo a la cámara de conservación 3, los datos de partida para la determinación de los evaporadores son los siguientes:

Carga frigorífica total	93.000 kcal/h
Número de evaporadores	2 evaporadores
Carga frigorífica unitaria	46.500 kcal/h
Temperatura de evaporación	0,00°C
Temperatura de entrada de aire	5,00°C
Temperatura de condensación	50,00°C

Figura 14. Datos de partida para el cálculo de los evaporadores de la cámara 3.

Se realiza, por tanto, la selección de **2 evaporadores cúbicos del modelo GRL-600**, con una capacidad igual a 47.145 kcal/h. Cuentan con cinco ventiladores con un diámetro de hélice de 630 mm que generan un caudal de 73.570 m³/h de aire.

Cabe mencionar que los motores de los evaporadores están protegidos por interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales. Además, el circuito frigorífico contará con un recipiente de líquidos.

7.2. Selección del compresor.

En lo que a los equipos de compresión respecta, se proyecta una bancada de compresores formada por tres dispositivos colocados en paralelo. Su elección se basará en la premisa de que han de tener una capacidad o potencia igual o superior a la de los evaporadores.

Los datos de partida para la selección de los equipos son los siguientes:

Capacidad evaporadores cámara 1	196.632 kcal/h
Capacidad evaporadores cámara 2	196.632 kcal/h
Capacidad evaporadores cámara 3	94.290 kcal/h
Capacidad mínima compresión	487.554 kcal/h
Número de compresores	3 compresores
Capacidad mínima unitaria	162.518 kcal/h
Capacidad mínima unitaria	190 kW

Figura 15. Datos de partida para el cálculo de los compresores.

Se seleccionan, por tanto, **3 compresores del modelo HSK8561-125**, con una capacidad igual a 207 kW.

7.3. Maquinaria de la cámara de desverdizado.

En la cámara de desverdizado se instalarán 2 aerotermos con una resistencia de 18,9 kW/ud. y un ventilador de 900 W/ud., así como un ventilador de renovación de 340W.

7.4. Selección del condensador.

Se instalará un solo condensador capaz de abastecer toda la instalación frigorífica, por lo que su elección se basa en que su capacidad o potencia debe ser igual o superior a la del compresor o conjunto de compresores seleccionados, que en este caso asciende a 621 kW o 534.000 kcal/h.

Se selecciona, por tanto, **1 condensador del modelo CBE-661 EC**, con una capacidad igual a 628,5 kW.

7.5. Descripción del sistema frigorífico.

El sistema frigorífico estará compuesto por un único circuito frigorífico, formado por un sistema de compresión directo constituido por un total de 3 compresores colocados en paralelo, un condensador remoto que realizará la condensación por aire y tres evaporadores en las cámaras 1 y 2 y dos en la cámara 3.

8. ELEMENTOS DE CONTROL Y SEGURIDAD.

8.1. Recipientes de líquido.

Se proyecta un recipiente de líquido para el circuito frigorífico.

8.2. Elementos de regulación, control y seguridad.

Los elementos de regulación, control y seguridad con los que cuenta la instalación proyectada se detallan a continuación.

- Presostatos diferenciales de aceite.
- Presostatos de alta y baja.
- Presostatos de alta.
- Presostatos de baja.
- Control de capacidad.
- Visor de líquido.
- Filtros deshidratadores.
- Recipiente de líquido.
- Válvulas manuales de paso.
- Válvulas de expansión termostáticas.
- Válvulas solenoides.
- Filtros en tobo de aspiración.
- Válvulas de servicio.
- Válvula descarga de refrigerante.
- Termostatos.
- Manómetros.
- Válvulas de seguridad.

9. MANTENIMIENTO Y OBLIGACIONES.

9.1. Mantenimiento de la maquinaria.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará de acuerdo al *Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias*.

9.2. Protección contra sobrepresiones.

El sistema de refrigeración contará con limitadores de presión de alta y de baja como medida de seguridad en caso de sufrir sobrepresiones. Los presostatos no deberán superar el 90% de la presión máxima admisible de las máquinas y el sistema.

9.3. Prueba de estanqueidad.

Según lo establecido en el *Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias*, se realizará una prueba de estanqueidad de la instalación frigorífica, antes de la puesta en marcha de la misma. En esta prueba

se seguirá el procedimiento definido en el Reglamento (CE) n.º 1516/2007, del 19 de diciembre, donde se indican, estando en conformidad con el Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento y Consejo Europeo, los requisitos de control de fugas para equipos de refrigeración fijos.

9.4. Obligaciones del titular.

Las obligaciones del titular quedan recogidas en el *Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.*

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

Anexo 7. Programación del proyecto

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Objeto	1
3.- Actividades	1
3.1.- Características de las actividades	2
4.- Duración del proyecto.....	3
5.- Diagrama de Gantt	3

1. ANTECEDENTES.

La programación de proyectos consiste en basarse en la definición de los objetivos perseguidos en el proyecto, así como de los pasos necesarios para alcanzarlos. Se realiza mediante la elaboración de un calendario realista que refleja todas las fases del proyecto y es un componente esencial para llevar a cabo una gestión óptima de los recursos disponibles.

El diagrama de Gantt es un recurso muy empleado en programación de proyectos. Consiste en un gráfico de barras que ilustra el cronograma del proyecto y ofrece a los miembros del equipo de trabajo un panorama general acerca de cuál es el trabajo que hay que hacer, quién debe hacerlo y en qué momento.

2. OBJETO.

El objeto del presente anexo es la definición de las etapas de realización del proyecto, así como de su duración, para elaborar un diagrama de Gantt.

3. ACTIVIDADES.

Las actividades o etapas que se llevarán a cabo en la obra se relacionan a continuación:

- 1) Permisos, autorizaciones y licencias: esta tarea posibilita el inicio de las obras. La solicitud de los permisos, autorizaciones y licencias debe hacerse al órgano competente del término municipal en que se desarrollen las obras, en este caso, el Ayuntamiento de Murcia.
- 2) Replanteo de las obras: es el proceso que consiste en trasladar las medidas y detalles de un plano a la realidad del terreno en el que se vayan a realizar las obras.
- 3) Movimiento de tierras: hace referencia al conjunto de acciones que se realizan para preparar el terreno previo al comienzo de las labores de cimentación.
- 4) Cimentación: es el conjunto de elementos estructurales que transmiten las cargas de una edificación al suelo, asegurando su estabilidad y evitando asentamientos.
- 5) Estructura metálica: consiste en el montaje de la estructura metálica porticada proyectada, colocando los perfiles, vigas y elementos de unión que la componen.
- 6) Cerramientos de la estructura: se refiere a la colocación de los paneles de hormigón prefabricado que se colocarán a modo de cerramiento lateral.
- 7) Cubierta: hace referencia a la colocación del panel sándwich prefabricado de 6 cm de espesor, que se empleará como cerramiento de cubierta.
- 8) Albañilería: hace referencia a las actividades relacionadas con los cerramientos interiores y sus acabados. También se incluyen los aspectos vinculados a otras instalaciones, tales como la instalación eléctrica, de fontanería y/o de saneamiento.

- 9) Carpintería: consiste en la colocación de los elementos que componen la carpintería de madera y metálica de la obra (puertas, ventanas, etc.).
- 10) Instalación frigorífica: es la instalación de todos los elementos que componen la instalación frigorífica, como evaporadores, bancada de compresores, condensador y elementos auxiliares.
- 11) Instalación de línea de maquinaria: se refiere a la instalación de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso productivo de la industria.
- 12) Instalación de protección contra incendios: consiste en la instalación de los elementos que componen la instalación de protección contra incendios.
- 13) Mobiliario: hace referencia a la colocación de todo el mobiliario previsto para el edificio de oficinas, comedor y vestuario.
- 14) Urbanización: consiste en la compactación del suelo con zahorra en la zona de aparcamientos y la colocación de los elementos decorativos exteriores como son las especies vegetales ornamentales que se elegirán para dar vistosidad a la industria.
- 15) Fin de obra: la obra se da por finalizada y se entrega al promotor toda la información sobre esta, entre los que se incluye el certificado fin de obra que expresa que el edificio ya puede ser usado para la industria de manipulación de cítricos.

3.1. Características de las actividades.

ACTIVIDAD		DURACIÓN (DÍAS)
A	Permisos, autorizaciones y licencias	30
B	Replanteo de las obras	5
C	Movimiento de tierras	15
D	Cimentación	25
E	Estructura metálica	30
F	Cerramientos de la estructura	15
G	Cubierta	10
H	Albañilería	15
I	Carpintería	10
J	Instalación frigorífica	15
K	Instalación de línea de maquinaria	15
L	Instalación de protección contra incendios	15
M	Mobiliario	5
N	Urbanización	20
Ñ	Fin de obra	1

Figura 1. Tabla de duración de las actividades

ACTIVIDAD		PRELACIÓN
A	Permisos, autorizaciones y licencias	-
B	Replanteo de las obras	A
C	Movimiento de tierras	B
D	Cimentación	C
E	Estructura metálica	D
F	Cerramientos de la estructura	E
G	Cubierta	F
H	Albañilería	F
I	Carpintería	H
J	Instalación frigorífica	I
K	Instalación de línea de maquinaria	I
L	Instalación de protección contra incendios	J, K
M	Mobiliario	L
N	Urbanización	M
Ñ	Fin de obra	N

Figura 2. Tabla de prelaciones

4. DURACIÓN DEL PROYECTO.

Se observa finalmente que la duración del proyecto es igual a 247 días, lo que equivale aproximadamente a **8 meses**.

5. DIAGRAMA DE GANTT.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 2. PLANOS

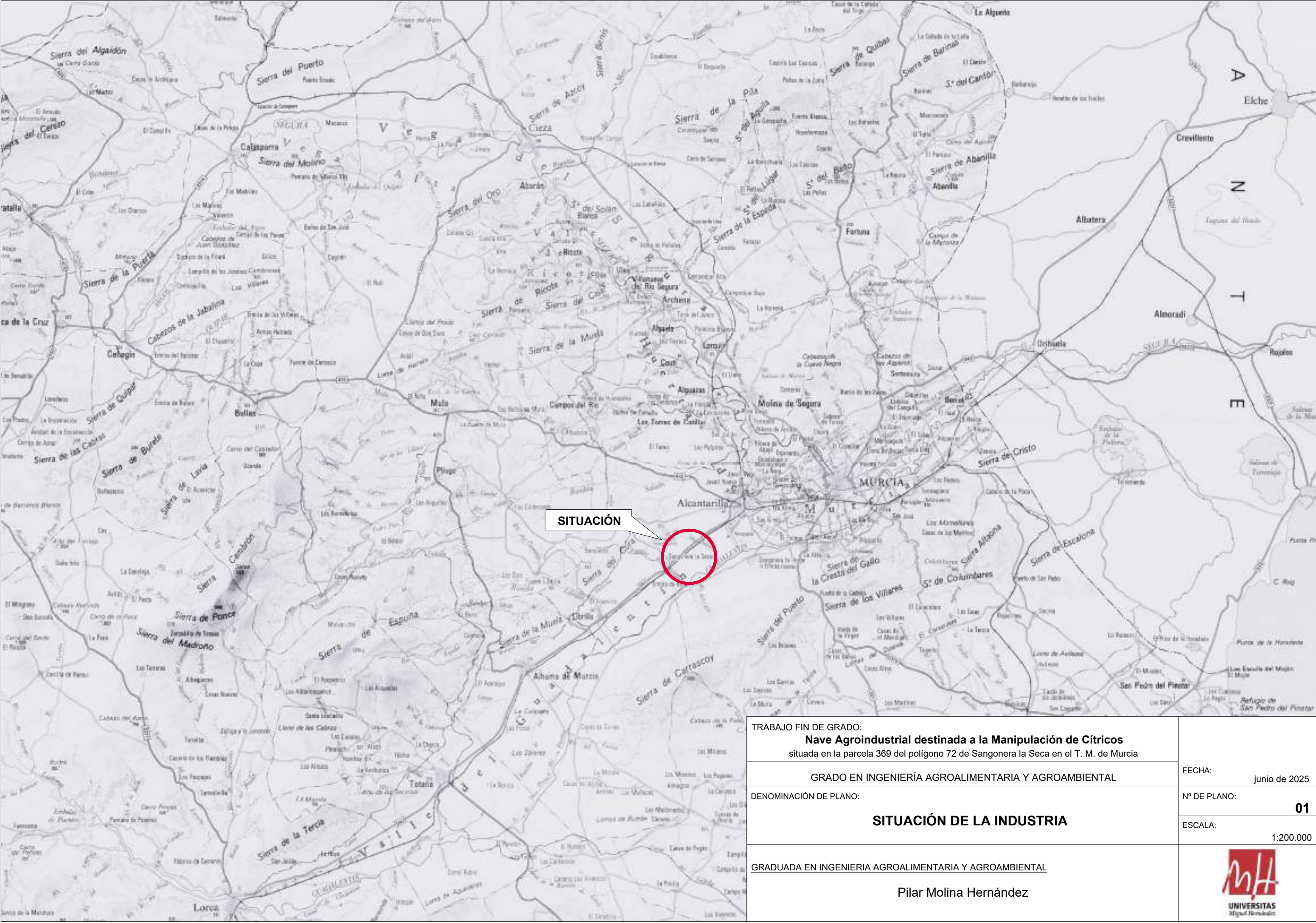
TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

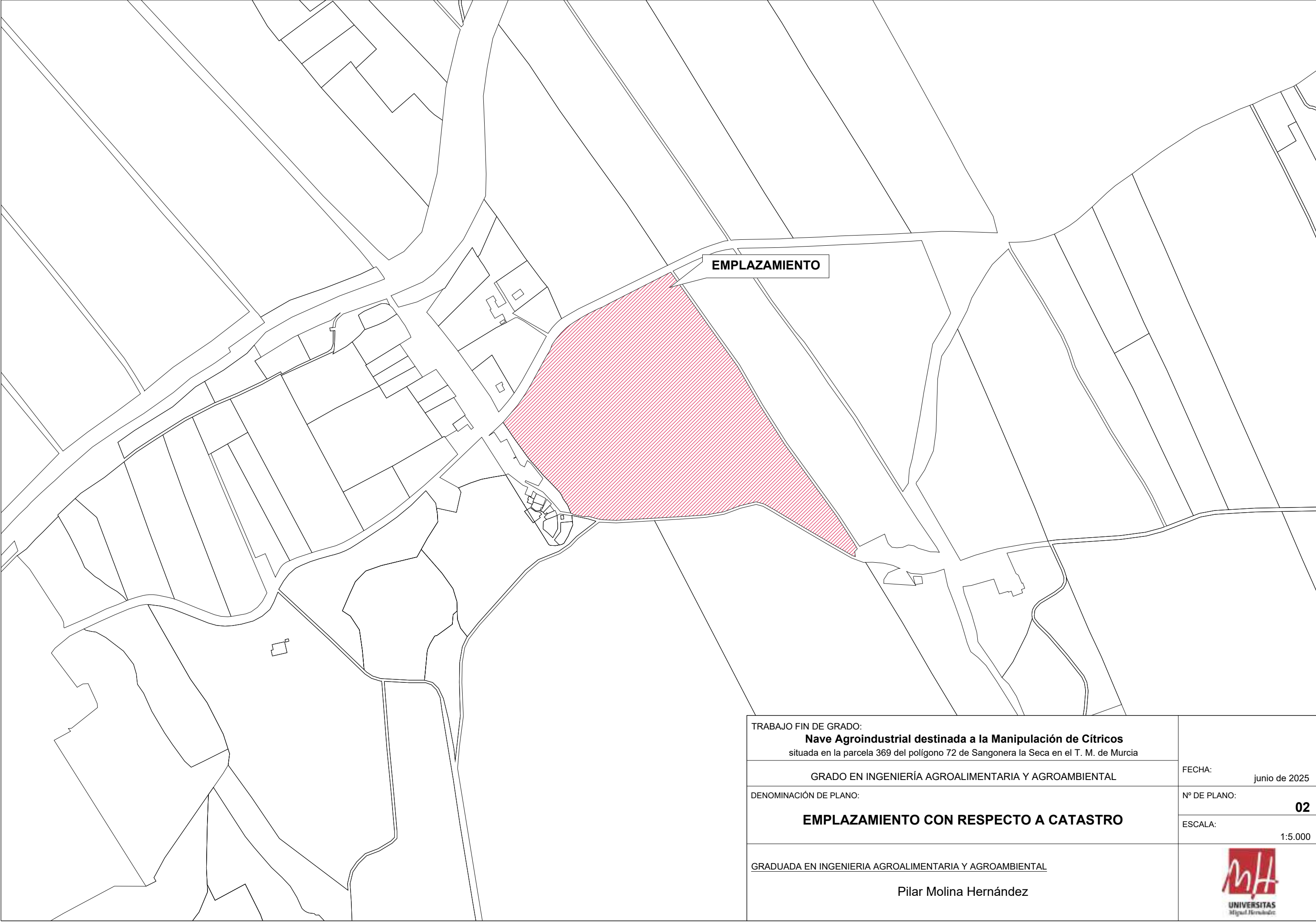
Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

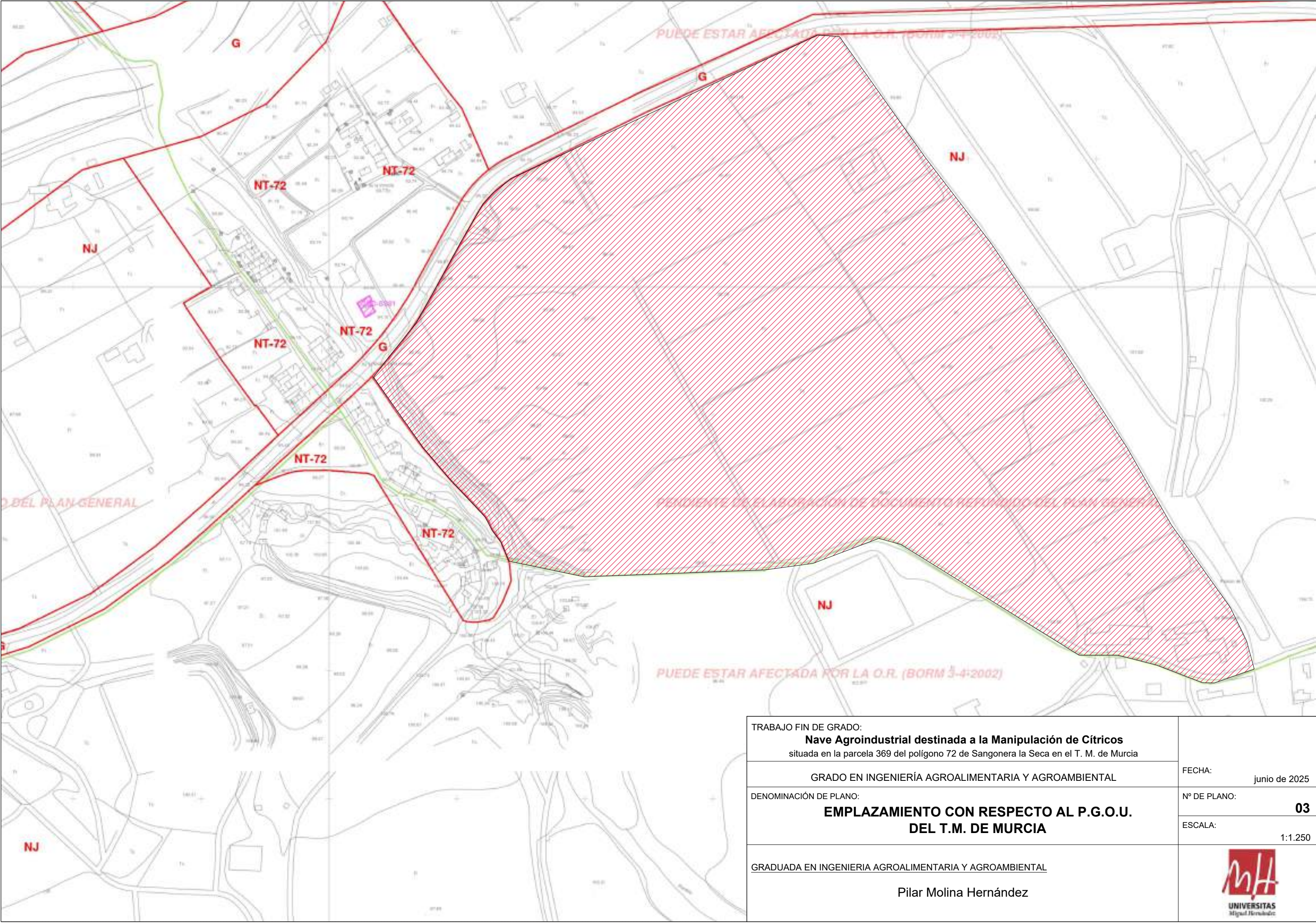
- 1.- Plano de situación.
- 2.- Plano de emplazamiento con respecto a catastro.
- 3.- Plano de emplazamiento con respecto al Plan General de Ordenación Urbana del T.M. de Murcia.
- 4.- Plano de urbanización.
- 5.- Plano de justificación urbanística.
- 6.- Plano de distribución en planta.
- 7.- Plano de oficinas, comedor y vestuarios. Distribución y mobiliario.
- 8.- Plano de alzados y secciones.
- 9.- Plano de distribución en planta. Cotas y superficies.
- 10.- Plano de oficinas, comedor y vestuarios. Cotas y superficies.
- 11.- Plano de maquinaria.
- 12.- Plano de cimentación.
- 13.- Plano de detalle de zapatas.
- 14.- Plano de detalle de placas de anclaje.
- 15.- Plano de Estructura. Pórticos P1, P2, P3, P4, L1 y L2.
- 16.- Plano de Estructura. Planta.
- 17.- Plano de Estructura. Vista 3D.
- 18.- Plano de planta de cubierta.
- 19.- Plano de instalación de protección contra incendios.
- 20.- Plano de esquema de instalación frigorífica.



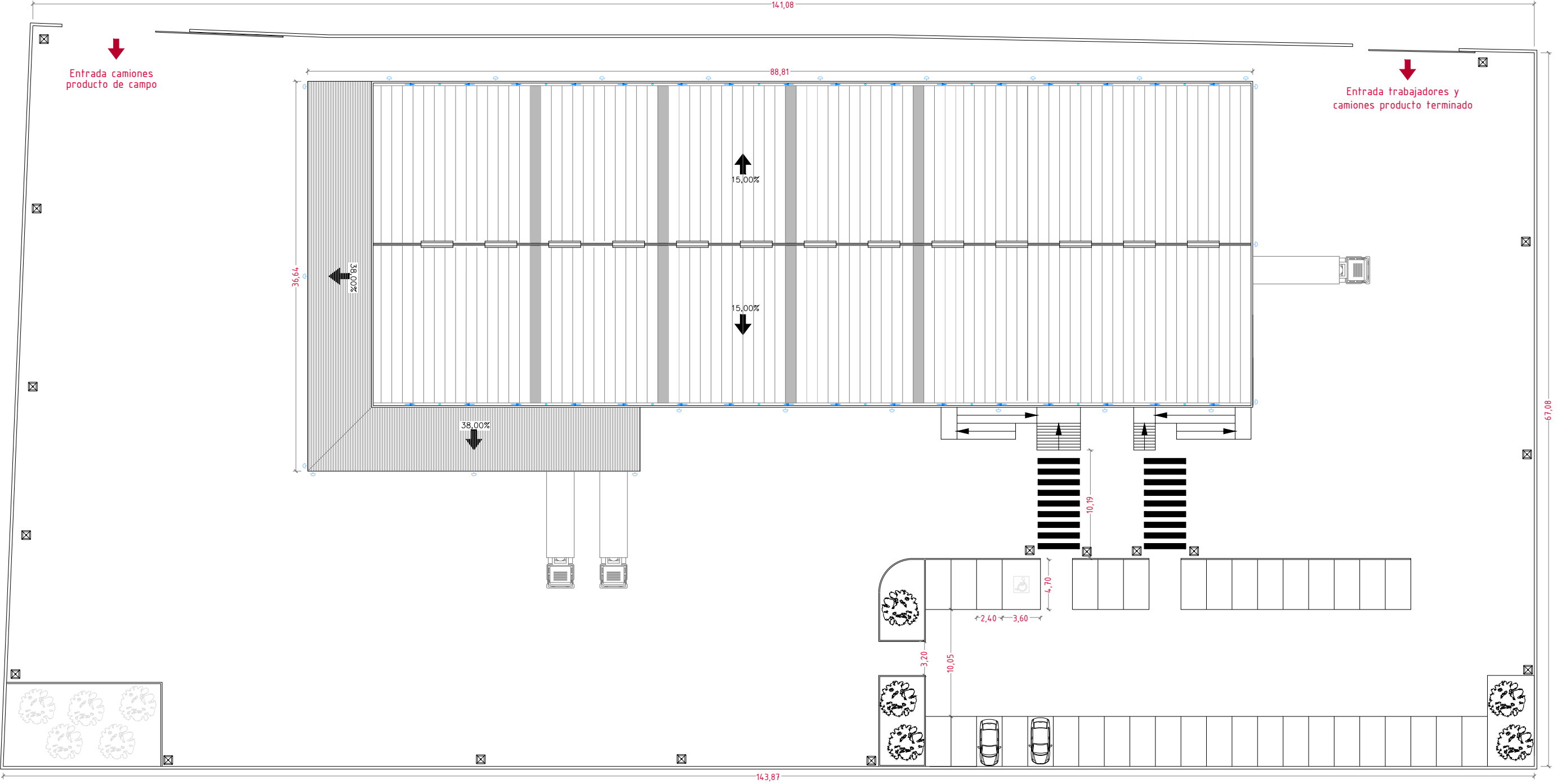
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO:		
SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA		Nº DE PLANO: 01
		ESCALA: 1:200.000
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		 UNIVERSITAS Miguel Hernández



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: EMPLAZAMIENTO CON RESPECTO A CATASTRO		Nº DE PLANO: 02
		ESCALA: 1:5.000
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: EMPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL P.G.O.U. DEL T.M. DE MURCIA		
ESCALA:		03 1:1.250
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:

URBANIZACIÓN

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

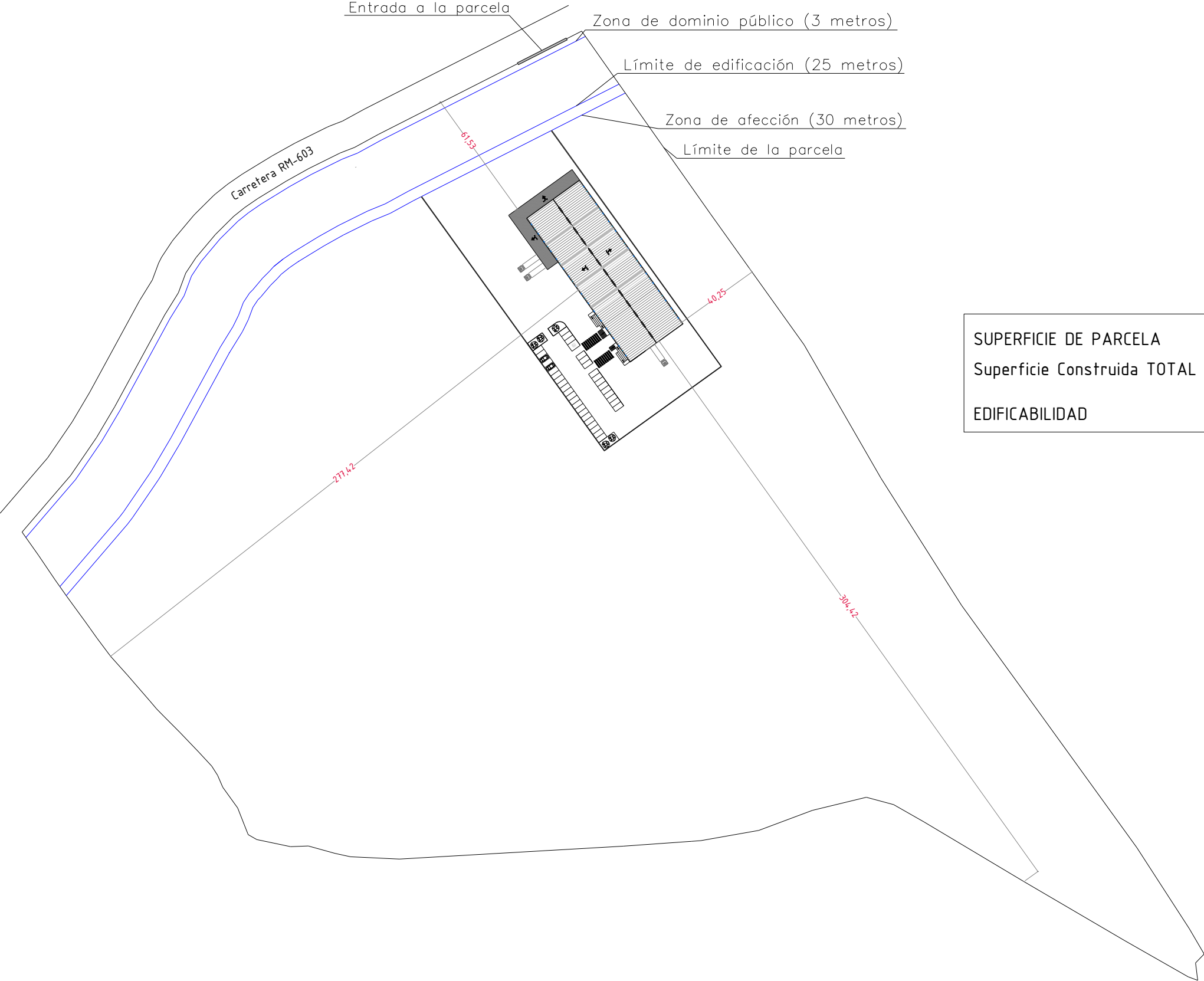
Pilar Molina Hernández

FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **04**

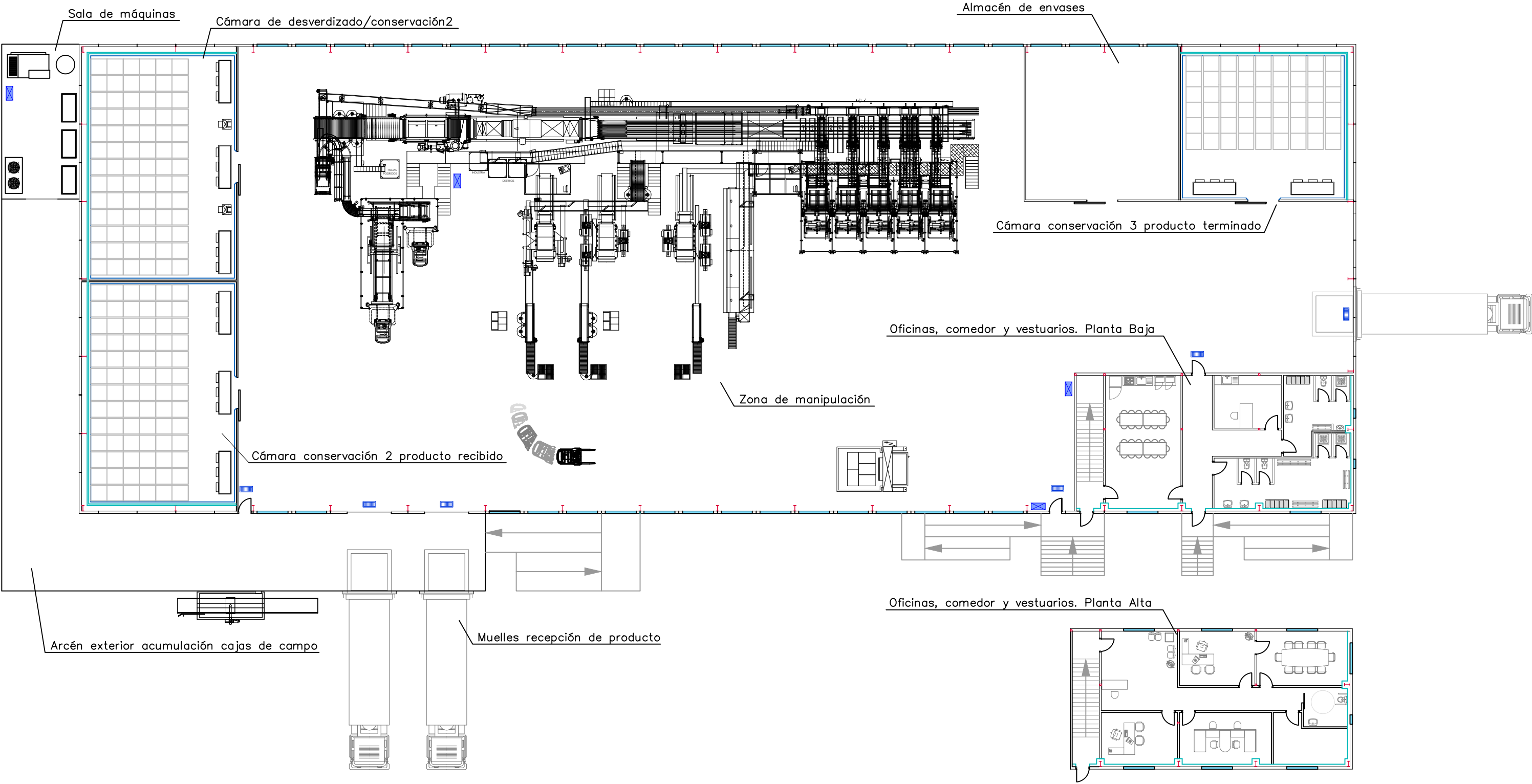
ESCALA: 1:400





SUPERFICIE DE PARCELA	=	119.482,00 m ²
Superficie Construida TOTAL	=	2.766,75 m ²
EDIFICABILIDAD	=	0,02 m ² /m ² < 0,2 m ² /m ²

TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia	
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	FECHA: junio de 2025
DENOMINACIÓN DE PLANO: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	Nº DE PLANO: 05
	ESCALA: 1:2.000
GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL Pilar Molina Hernández	
	



TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

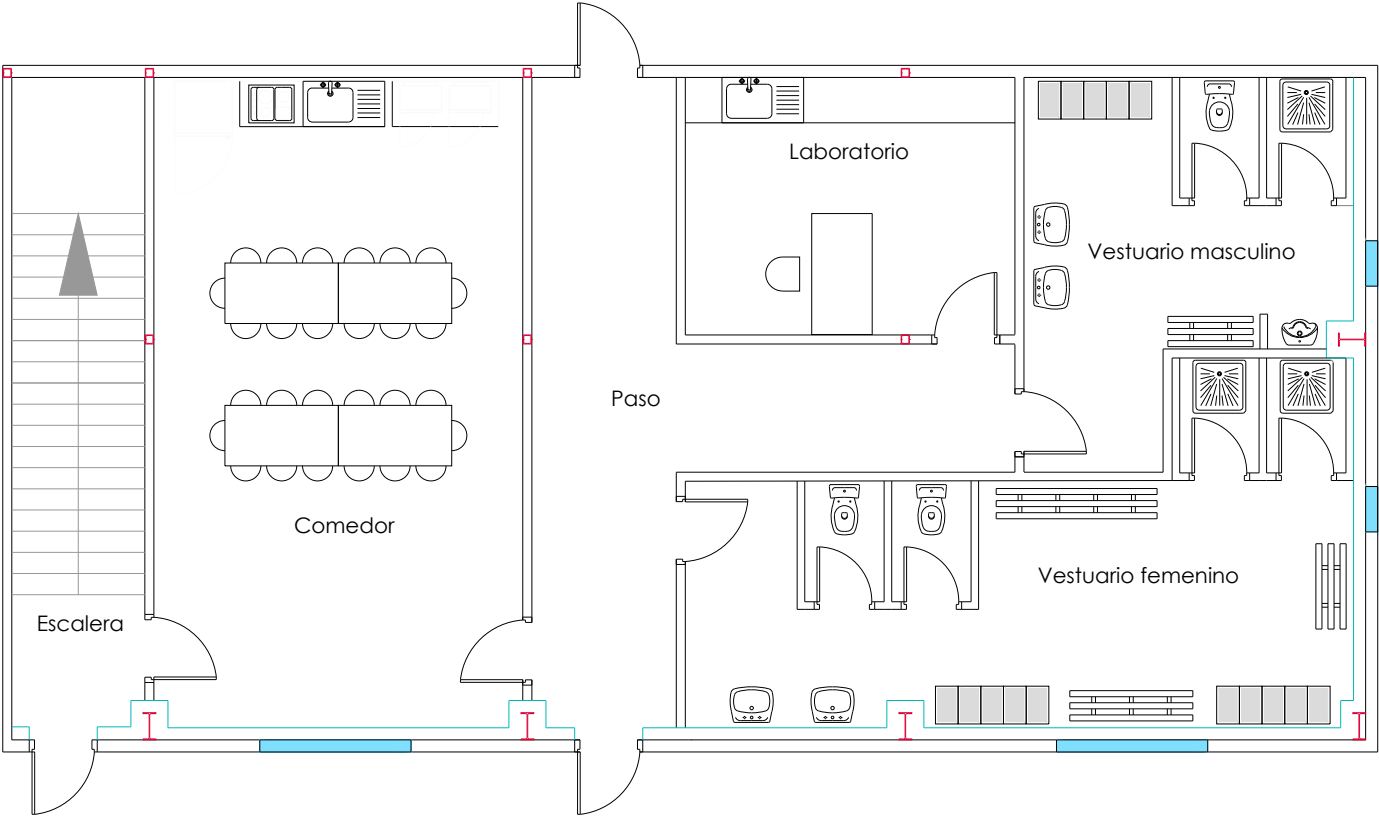
Pilar Molina Hernández

FECHA: junio de 2025

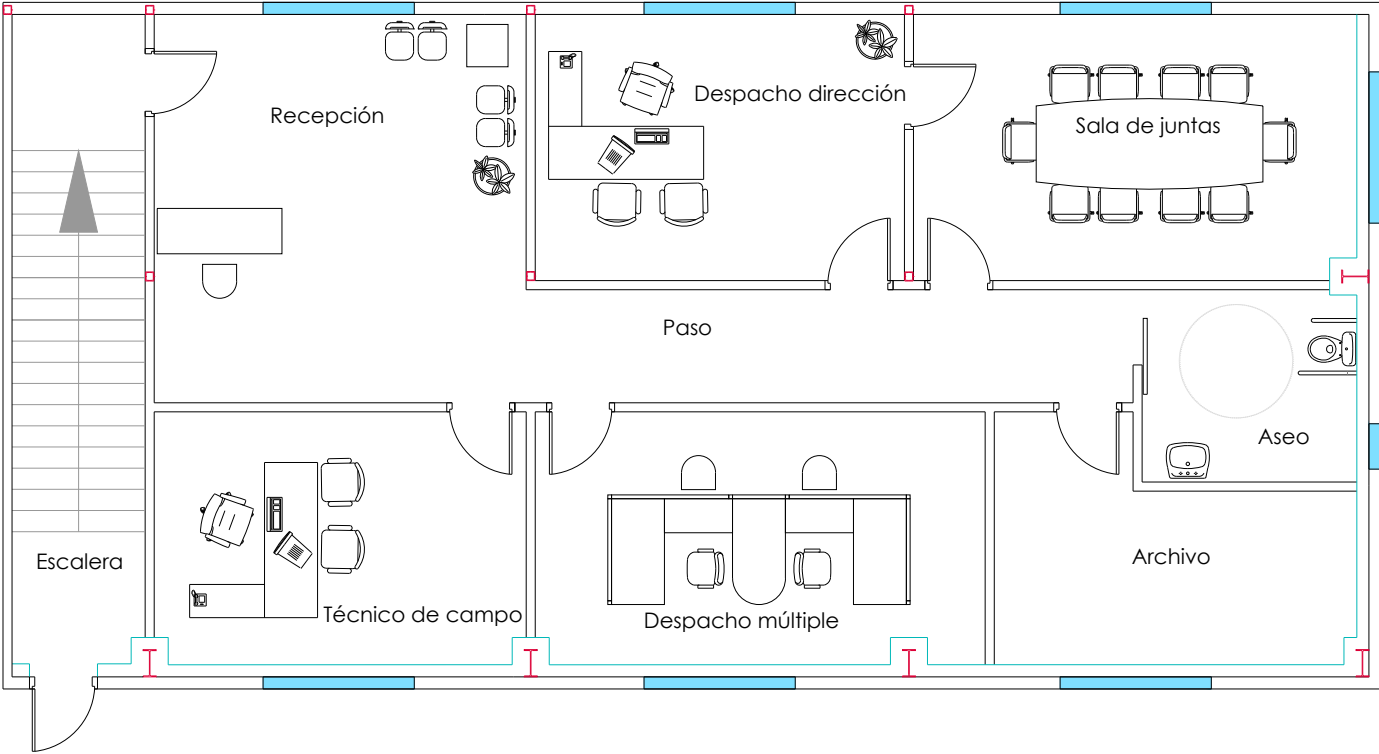
Nº DE PLANO: **06**

ESCALA: 1:250



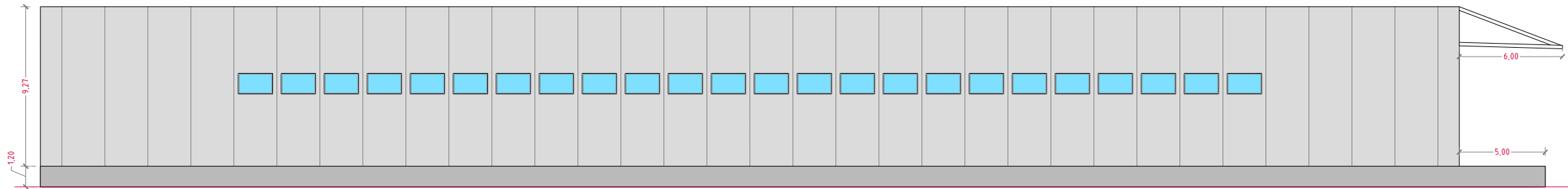


PLANTA BAJA. Comedor, vestuarios y laboratorio

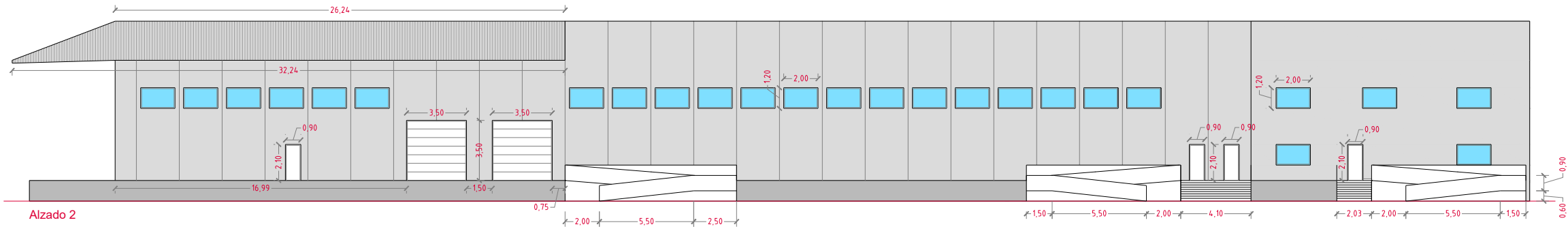


PLANTA ALTA. Recepción y oficinas

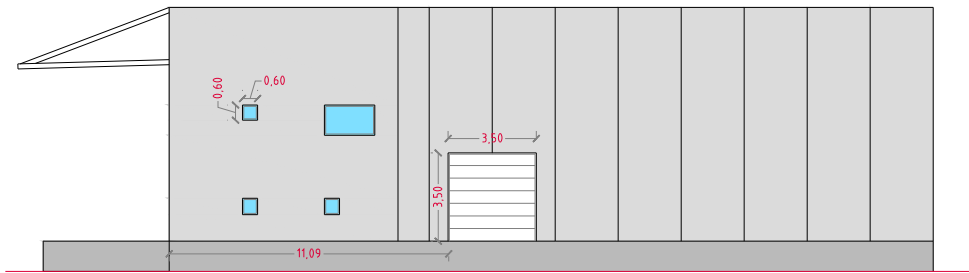
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: OFICINAS, COMEDOR Y VESTUARIOS. DISTRIBUCIÓN Y MOBILIARIO		Nº DE PLANO: 07
		ESCALA: 1:100
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



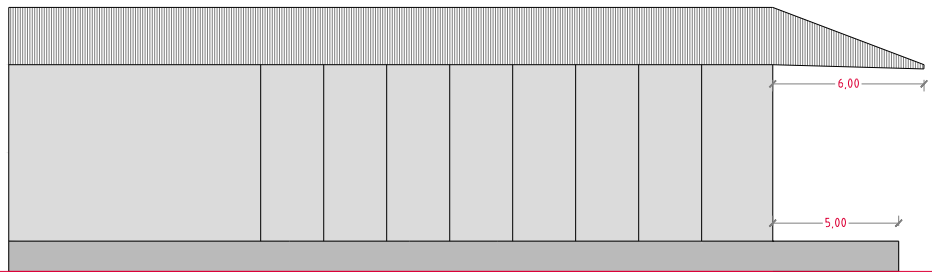
Alzado 1



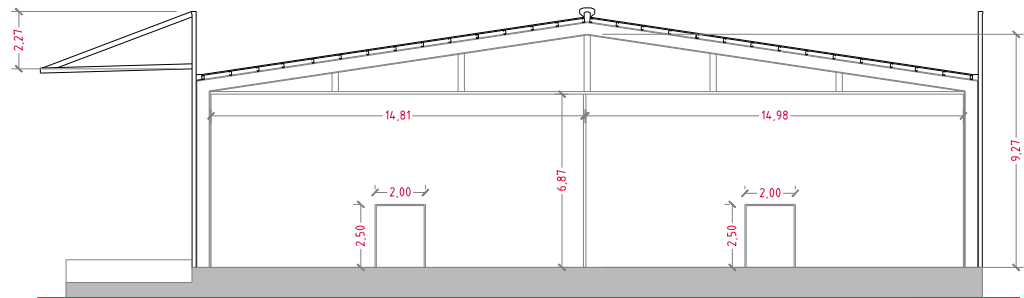
Alzado 2



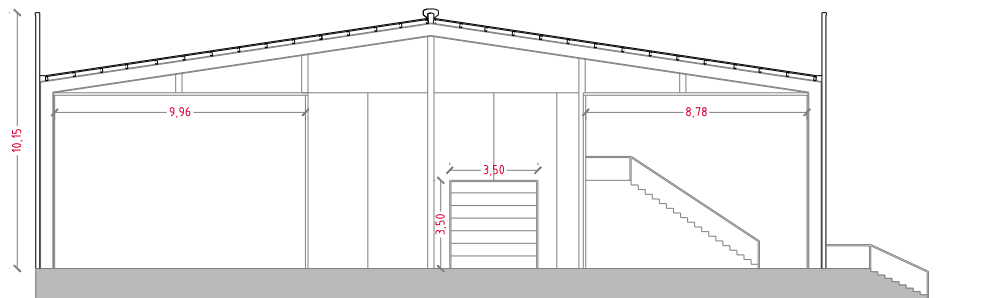
Alzado 3



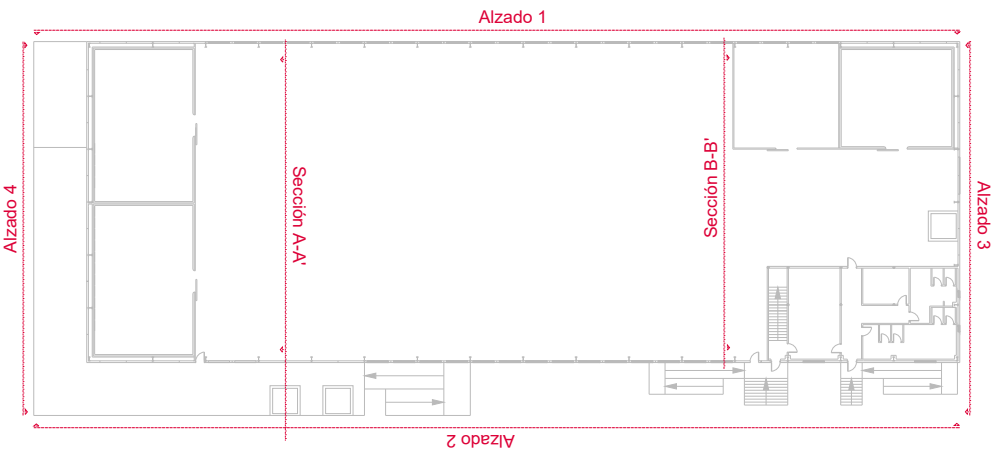
Alzado 4



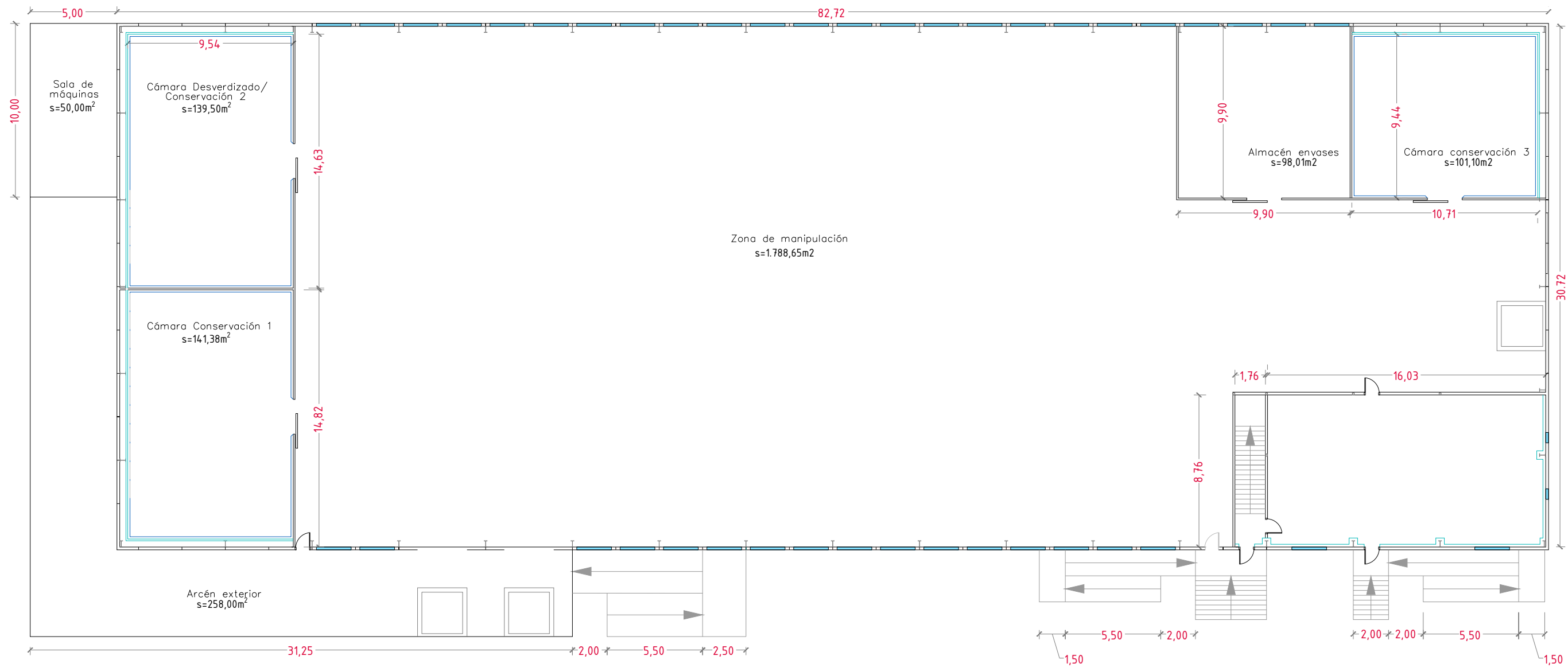
Sección A-A'



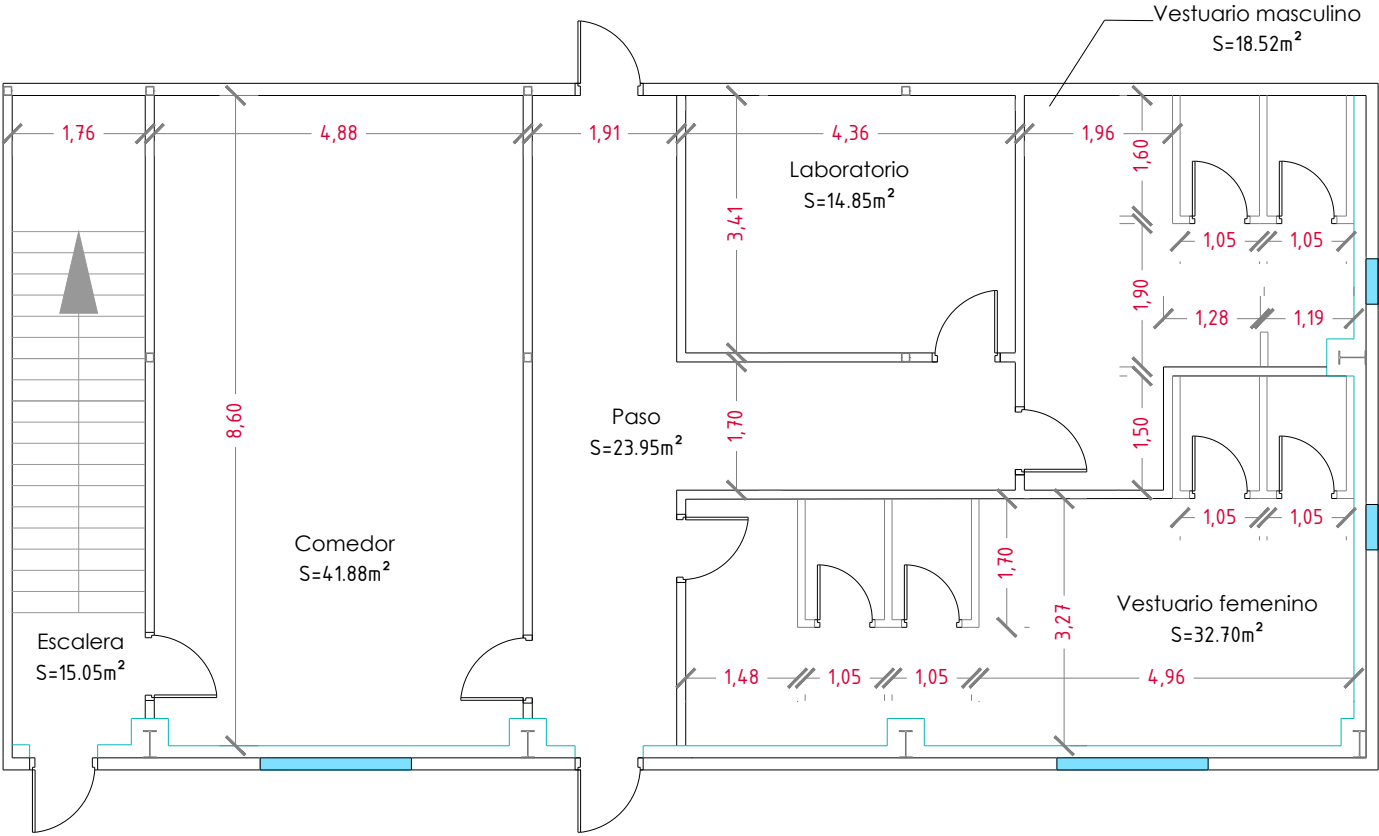
Sección B-B'



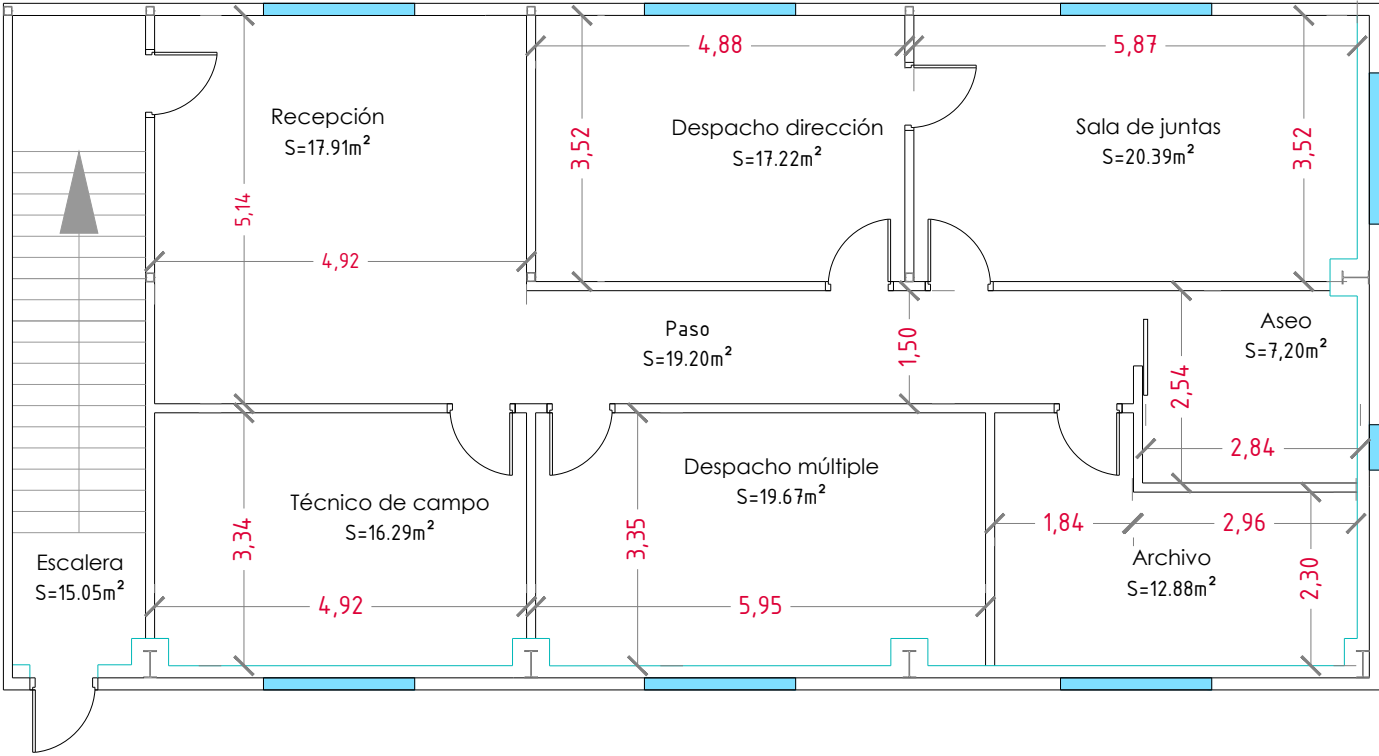
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: ALZADOS Y SECCIONES		Nº DE PLANO: 08
		ESCALA: 1:300
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia	
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	FECHA: junio de 2025
DENOMINACIÓN DE PLANO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA. COTAS Y SUPERFICIES	Nº DE PLANO: 09
	ESCALA: 1:250
GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL Pilar Molina Hernández	

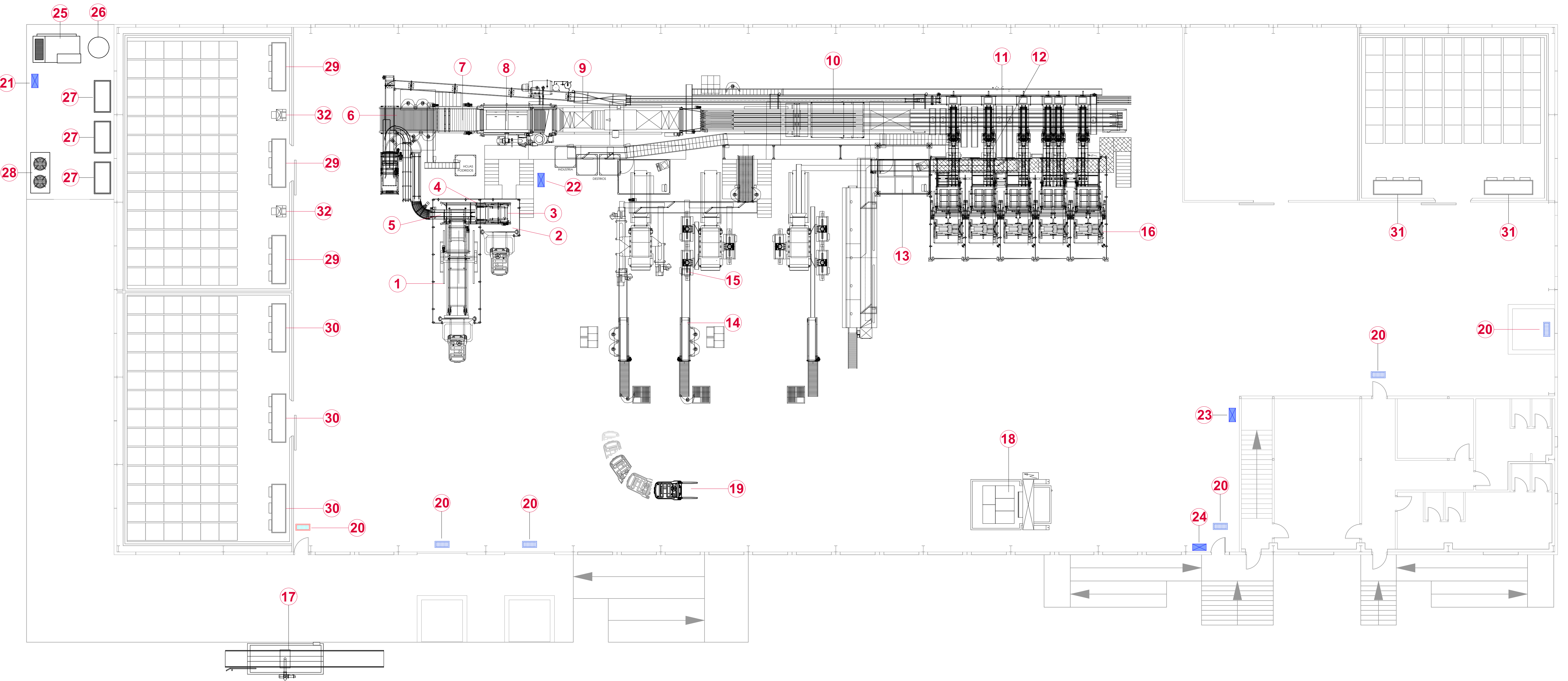


PLANTA BAJA. Comedor, vestuarios y laboratorio

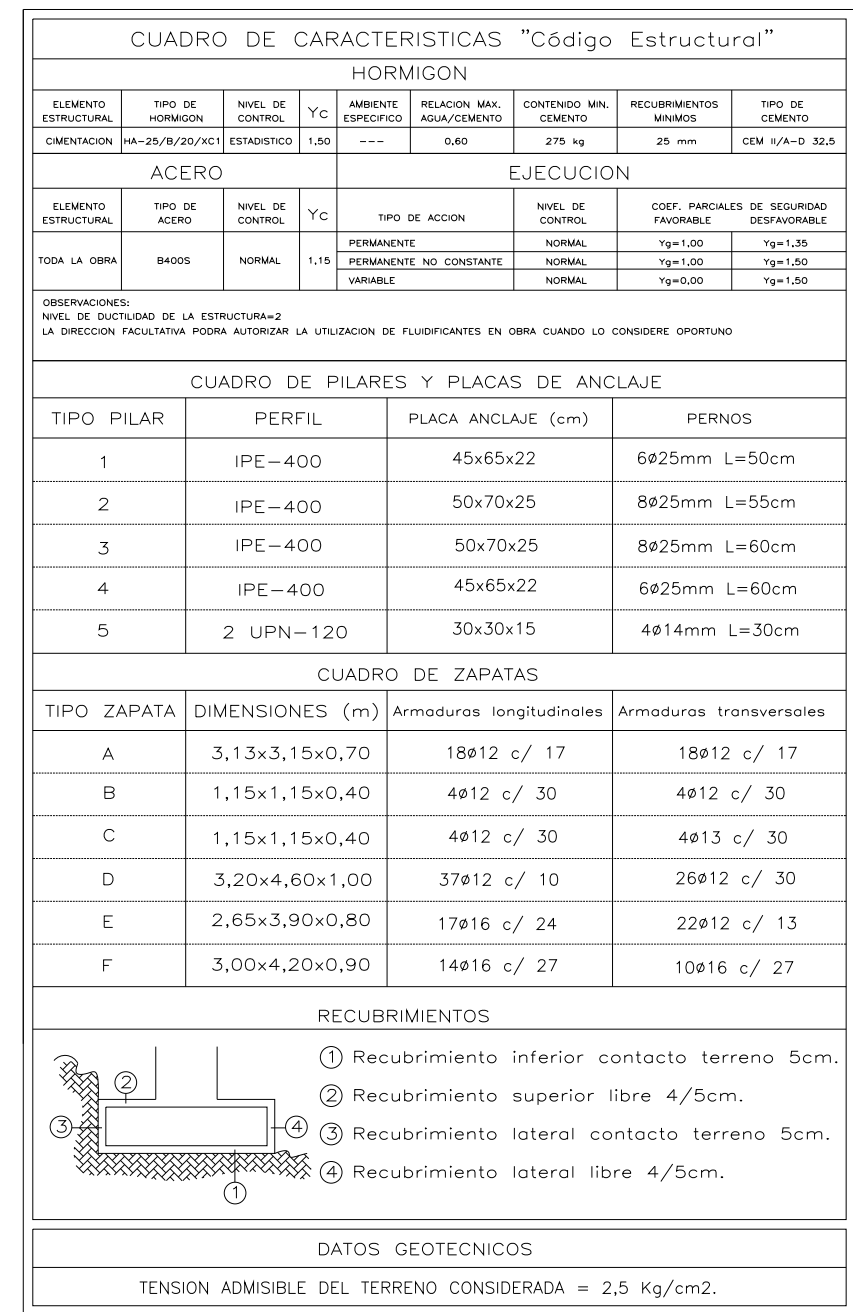


PLANTA ALTA. Recepción y oficinas

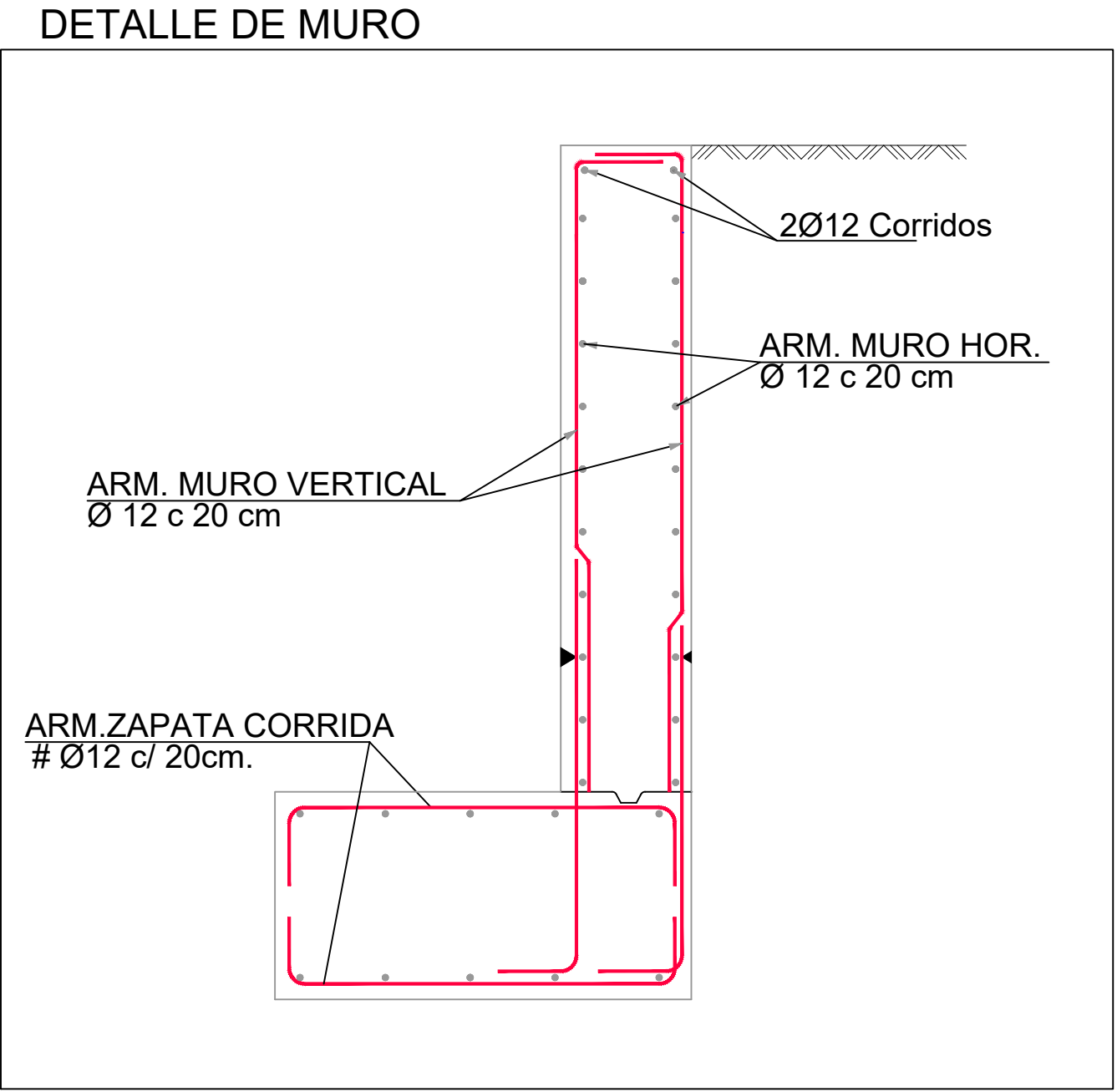
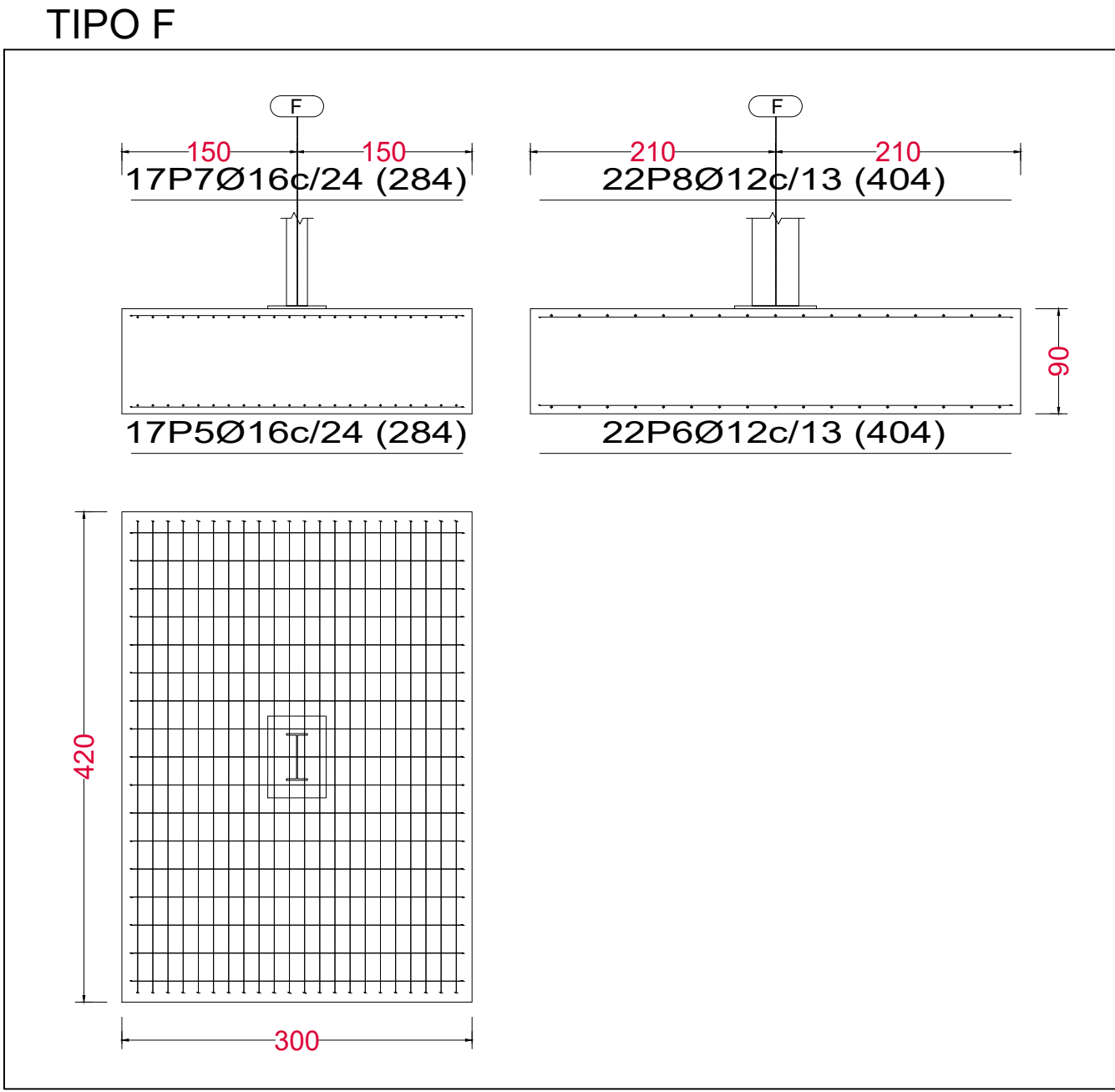
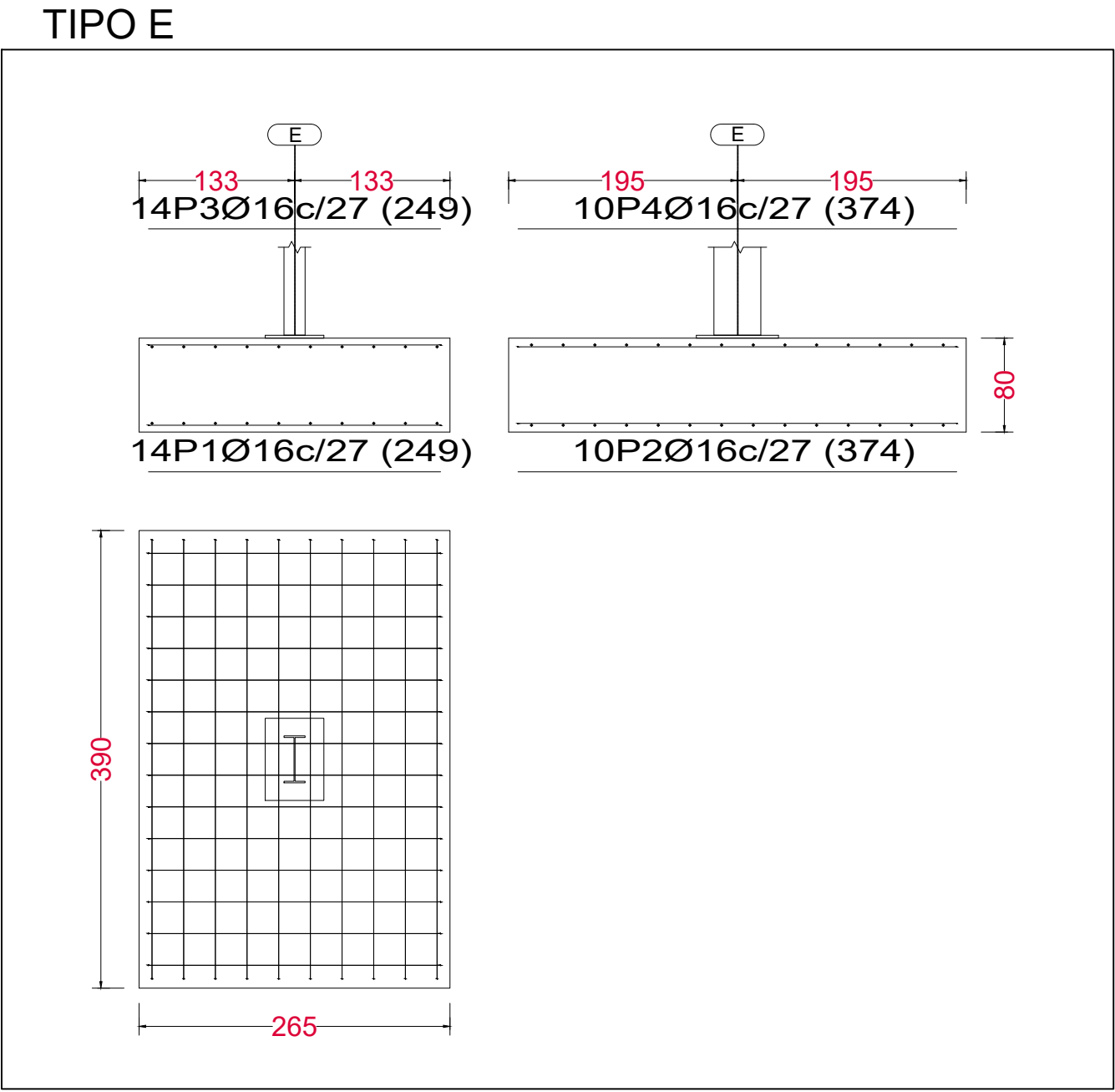
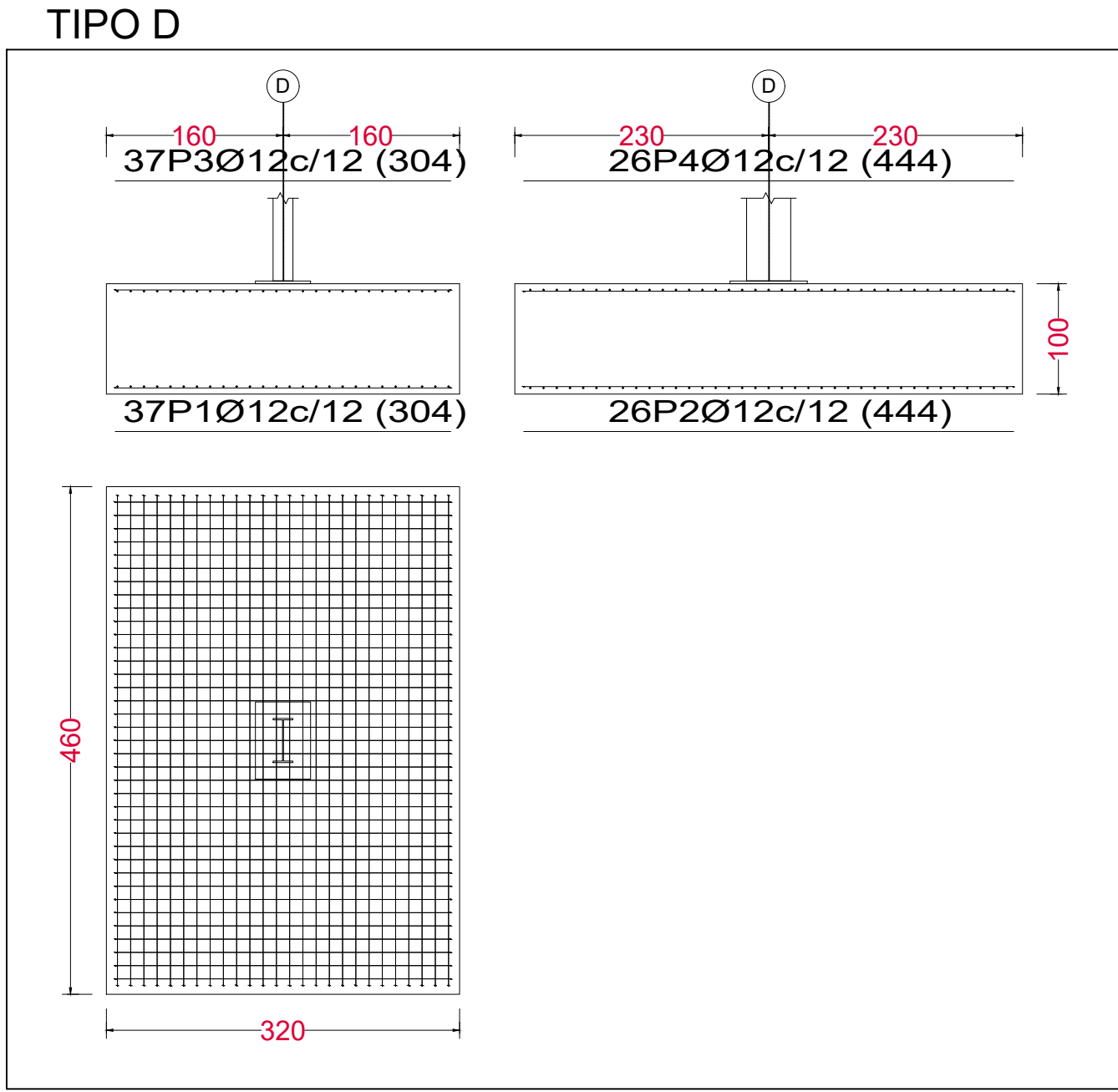
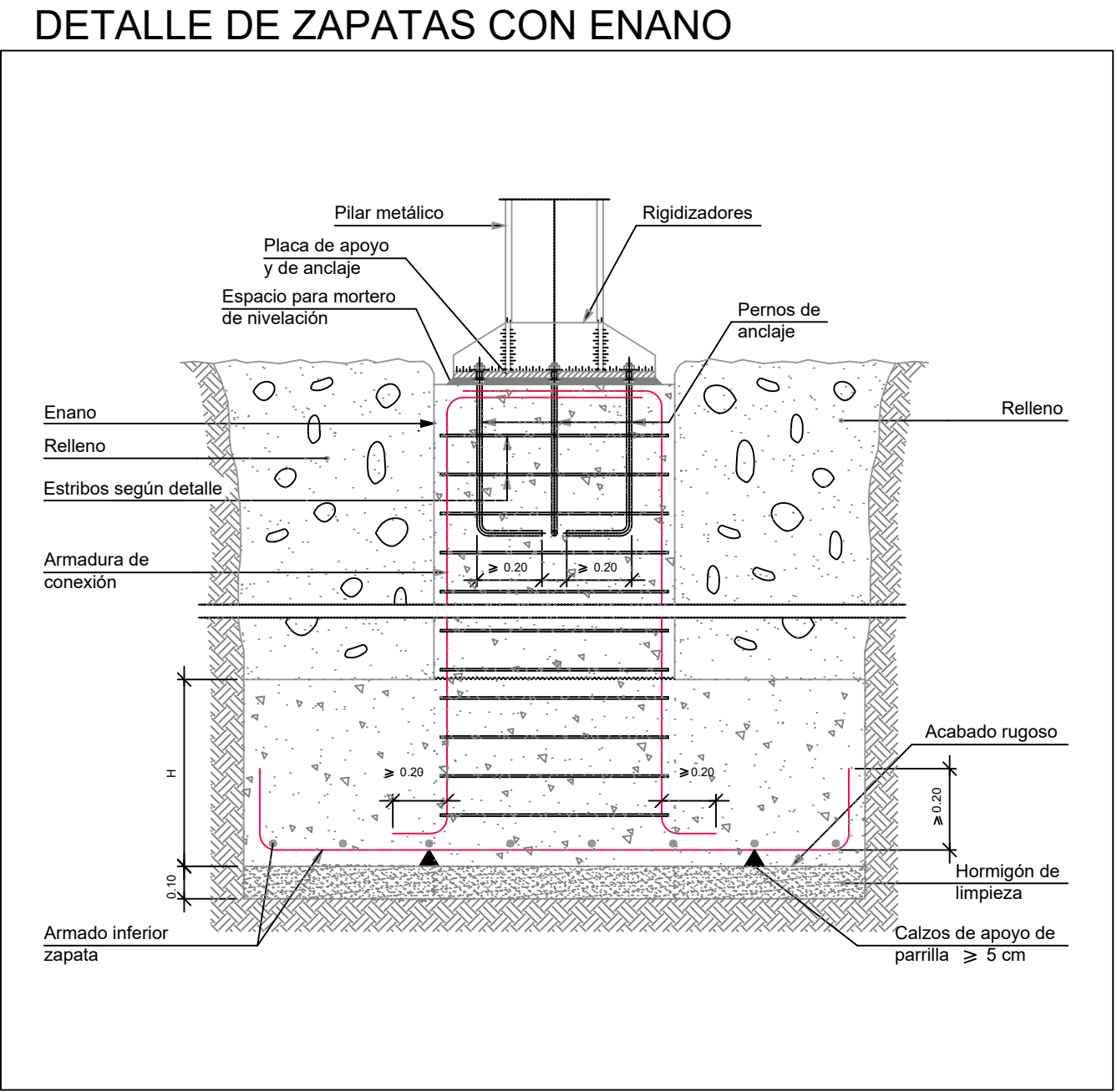
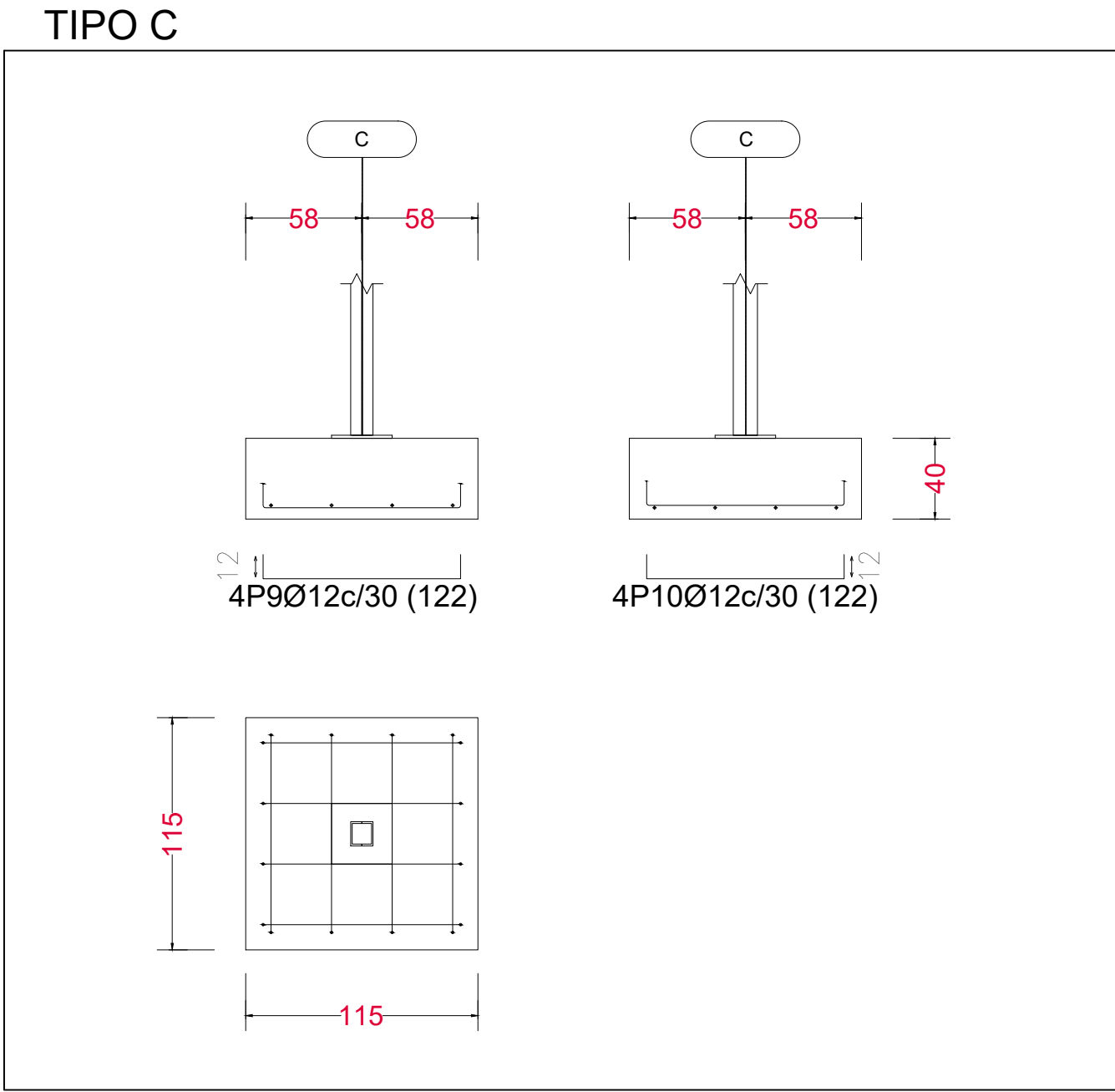
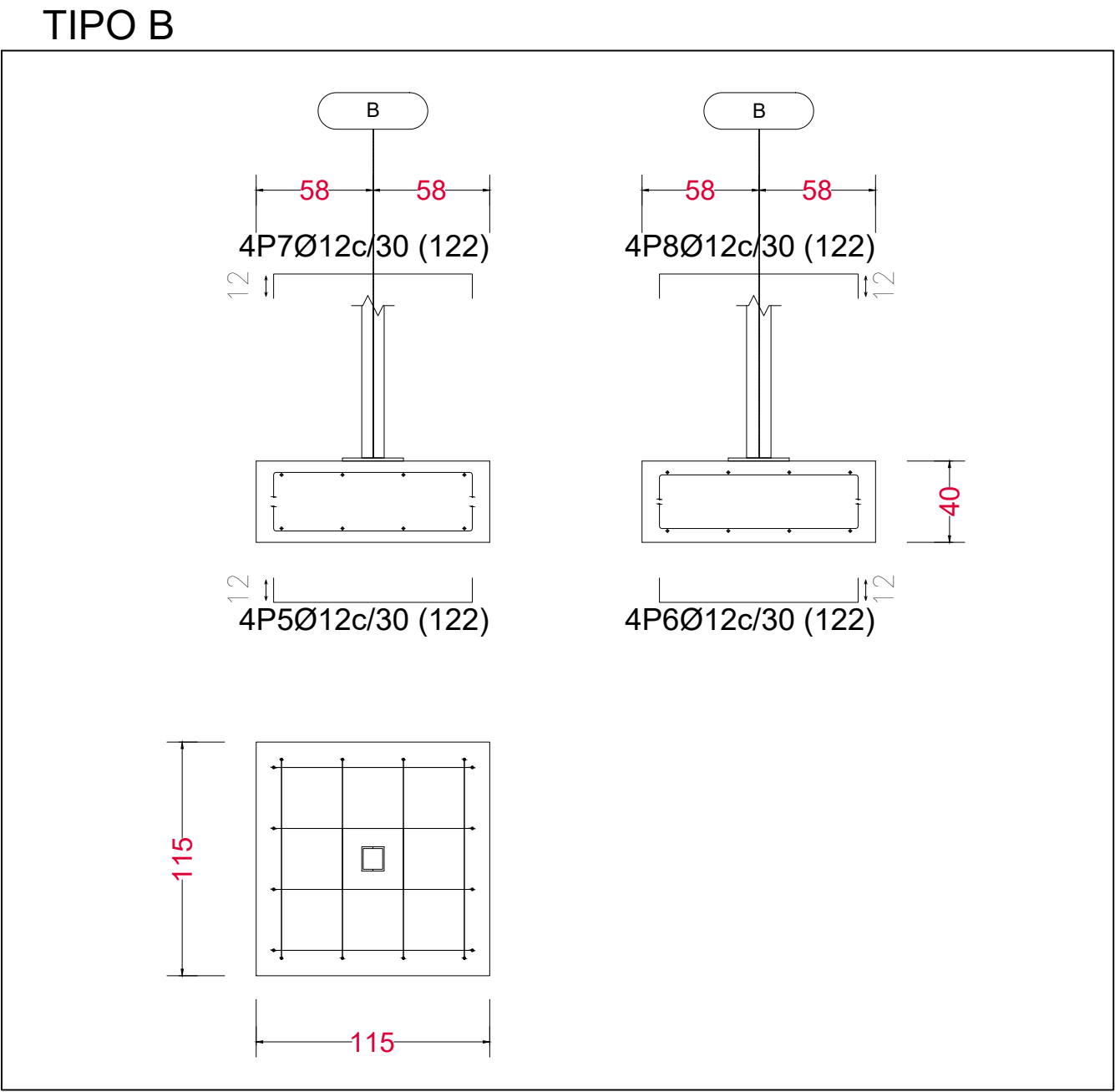
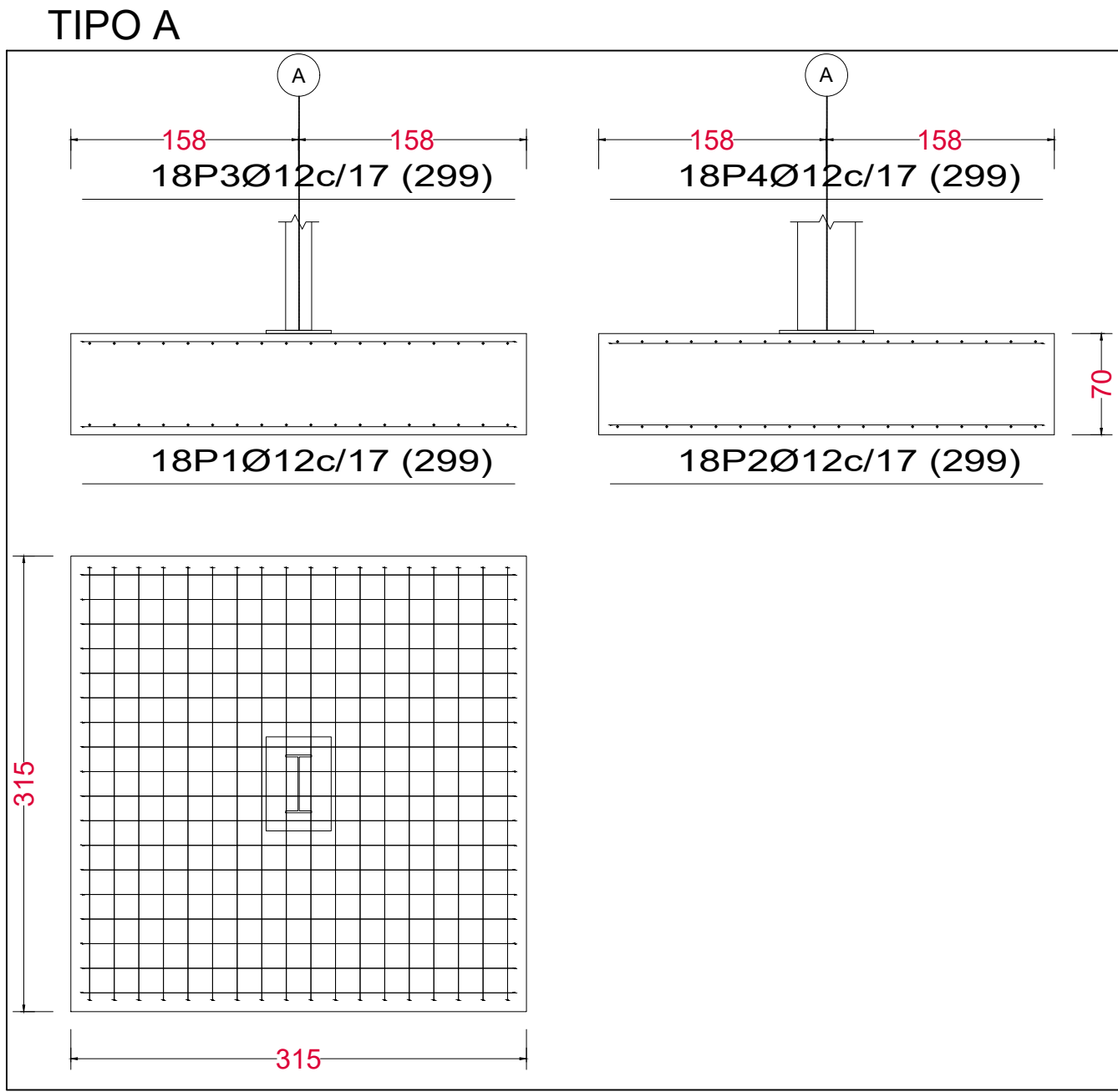
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: OFICINAS, COMEDOR Y VESTUARIOS. COTAS Y SUPERFICIES		Nº DE PLANO: 10
		ESCALA: 1:100
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



Proceso de manipulación		10	Calibrador rodillos basculantes	Otros elementos		Instalación frigorífica	
1	Despaleizador	11	Salidas del calibrador a distintos calibres	19	Transpaleta	27	Compresor 207 kW/h
2	Estación espera palets	12	Cinta transportadora	20	Insectocutor	28	Condensador 628,5 kW/h
3	Apilador	13	Cerradora automática de mallas	21	Cuadro eléctrico general	29	Evaporador 65.554 kcal/h
4	Volcador	14	Mesas de encajado manual	22	Subcuadro eléctrico maquinaria	30	Evaporador 65.554 kcal/h
5	Vaciado cajas de campo	15	Transportador aéreo de envases vacíos	23	Subcuadro eléctrico OCV	31	Evaporador 46.500 kcal/h
6	Mesa de selección	16	Paletizado	24	Subcuadro eléctrico alumbrado	32	Aerotermino 18,9 kW
7	Lavadora	Maquinaria complementaria		Aire comprimido			
8	Aplicador de cera	17	Drencher	25	Compresor		
9	Túnel de secado	18	Flejadora automática	26	Calderín		



UNIVERSITÄT
HAW HAMBURG



Tipo 1 (4 unidades)

The image displays three technical drawings of a reinforced concrete slab connection (Tipo 1):

- Top View:** Shows a trapezoidal slab with dimensions. It includes labels for "Rigidizadores y - y (e = 7 mm)" and "Pilar IPE 400".
- Front View (Alzado):** Shows the connection between the slab and the column. It includes labels for "Pilar IPE 400", "Placa base 450x850x22", and "Sección A - A".
- Side View (Vista lateral):** Shows the connection from the side. It includes labels for "Pilar IPE 400", "Placa base 450x850x22", and "Sección A - A".
- Section A - A:** A detailed cross-section of the connection. It shows the slab, the base plate, and the reinforcement bars. Labels include "Pernos de anclaje 6 Ø 25", "Placa base 450x850x22", "Placa base: 22 mm", "Mortero de nivelación: 20 mm", "Hormigón: HA-25, Yc=1.5", and "Orientar anclaje al centro de la placa".

Tipo 2 (10 unidades)

The technical drawings for Tipo 2 (10 unidades) include:

- Alzado (Elevation):** Shows the front view of the unit with two vertical IPE 400 columns. The base is a 500x700x25 plate. Section lines A-A are indicated.
- Vista lateral (Side View):** Shows the side profile of the unit, highlighting the trapezoidal top and the internal structure. It also shows the 500x700x25 base plate.
- Sección A - A (Section A-A):** A cross-section showing the internal structure, including the base plate (500x700x25) and the columns. It indicates the use of 25mm diameter anchor bolts (Pernos de anclaje $\varnothing$ 25).
- Detail of Base Plate:** A detailed view of the base plate (Placa base: 25 mm) showing the concrete (Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$) and the leveling mortar (Mortero de nivelación: 20 mm). It specifies the orientation of the anchor bolts at the center of the plate.

Additional dimensions and labels include:

- Rigidizadores y - y ($e = 9 \text{ mm}$)
- Pilar IPE 400
- Placa base 500x700x25
- Sección A - A
- Placa base: 25 mm
- Mortero de nivelación: 20 mm
- Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$
- Orientar anclaje al centro de la placa
- Anclaje de los pernos $\varnothing$ 25, B 400 S, $\gamma_s = 1.15$ (corrugado)

Tipo 3 (30 unidades)

The technical drawings for Tipo 3 (30 units) include:

- Top View:** Shows a trapezoidal shape with dimensions for the top and bottom edges and the height. It also indicates the spacing between the rigidizers ($e = 9 \text{ mm}$).
- Side View (Vista lateral):** Shows the profile of the unit, including the base plate (Placa base 500x700x25), the rigidizers (Rigidizadores y - y), and the top plate (Placa base 25 mm).
- Section A - A (Sección A - A):** Shows the internal structure of the unit, including the base plate (Placa base 500x700x25), the rigidizers (Rigidizadores y - y), and the top plate (Placa base 25 mm). It also shows the anchoring bolts (Pernos de anclaje $\varnothing 25$) and the concrete (Hormigón: HA-25, $\gamma_c = 1.5$).

Tipo 4 (6 unidades)

Alzado

Vista lateral

Sección A - A

Anclaje de los pernos $\varnothing 25$,
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Tipo 70

Dimensiones Placa = 300x300x15 mm (S 275 (UNE-EN 10025-2))

Pernos = 4ø14 mm, B 400 S, Ys = 1.15

Ref. pilares : N107=N108=N112=N113=N117=N118

Espesor: 5 mm

Espesor: 5 mm

Detalle Anclaje Perno

Soldadura

Placa base

Mortero de nivelación

Perno: ø14 mm, B 400 S, Ys = 1.15

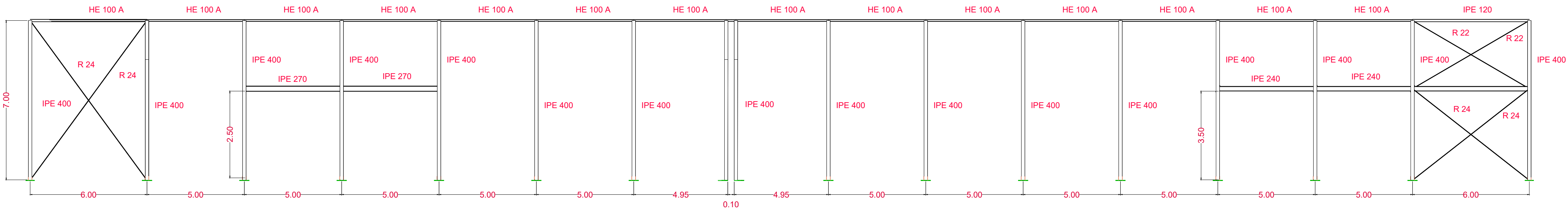
Mortero de nivelación

Pilares: HA-25, Yc=1.5

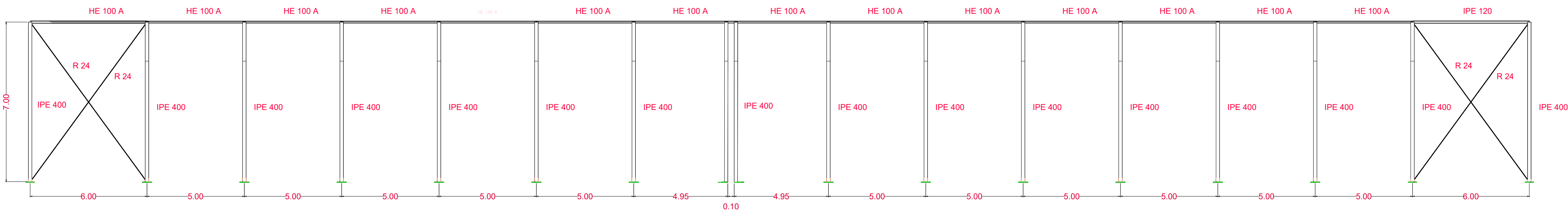
Orientar anclaje al centro de la placa

TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 en el Término Municipal de Murcia	FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	Nº DE PLANO: 14
DENOMINACIÓN DE PLANO: DETALLE DE PLACAS DE ANCLAJE	ESCALA: SIN ESCALA
<u>GRADUADA EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández	 UNIVERSITAT de Murcia

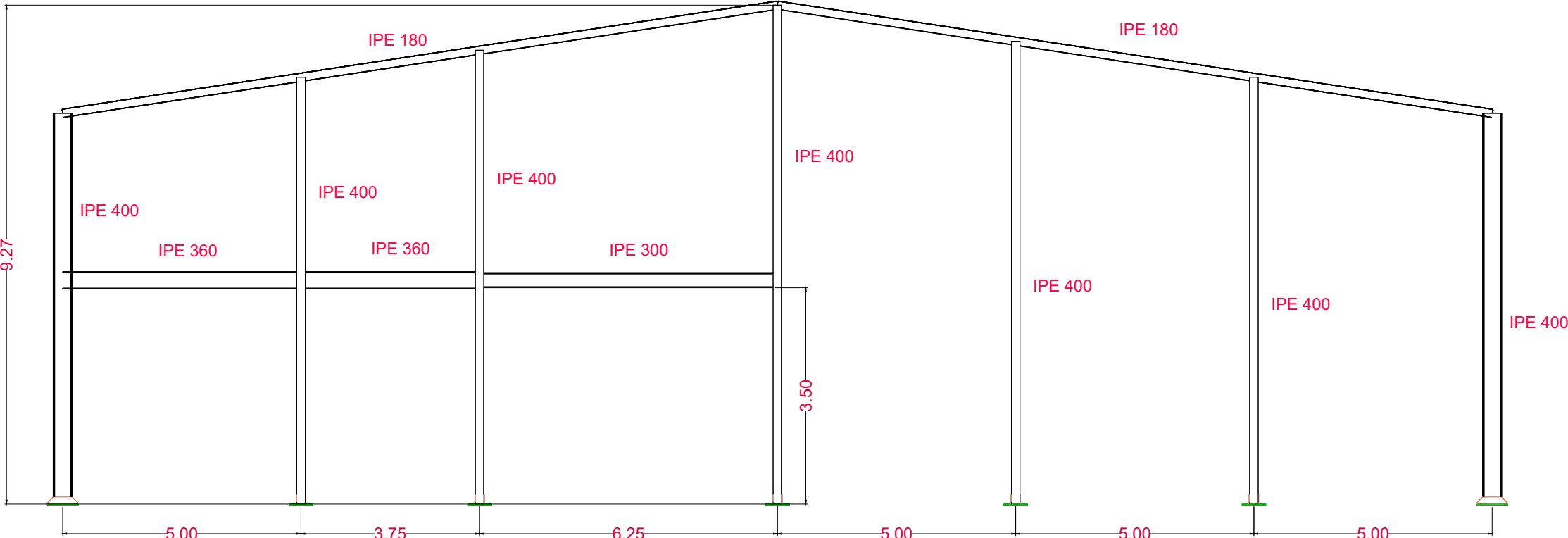
LATERAL 1



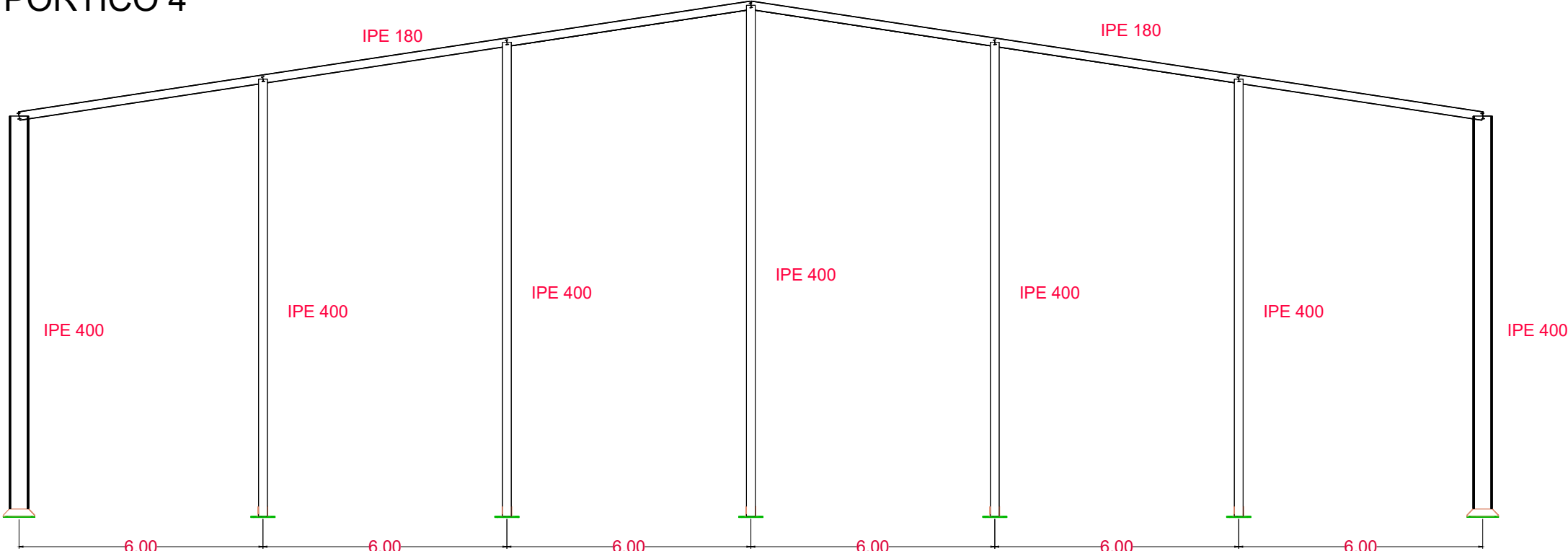
LATERAL 2



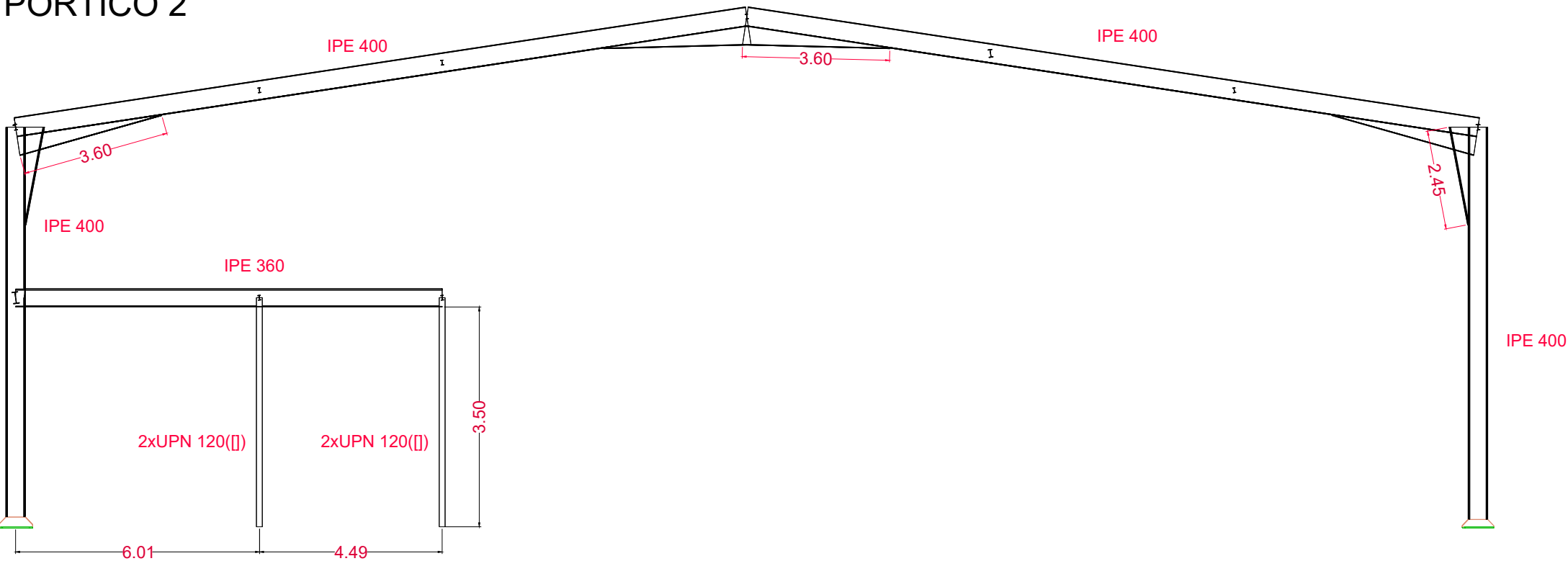
PÓRTICO 1



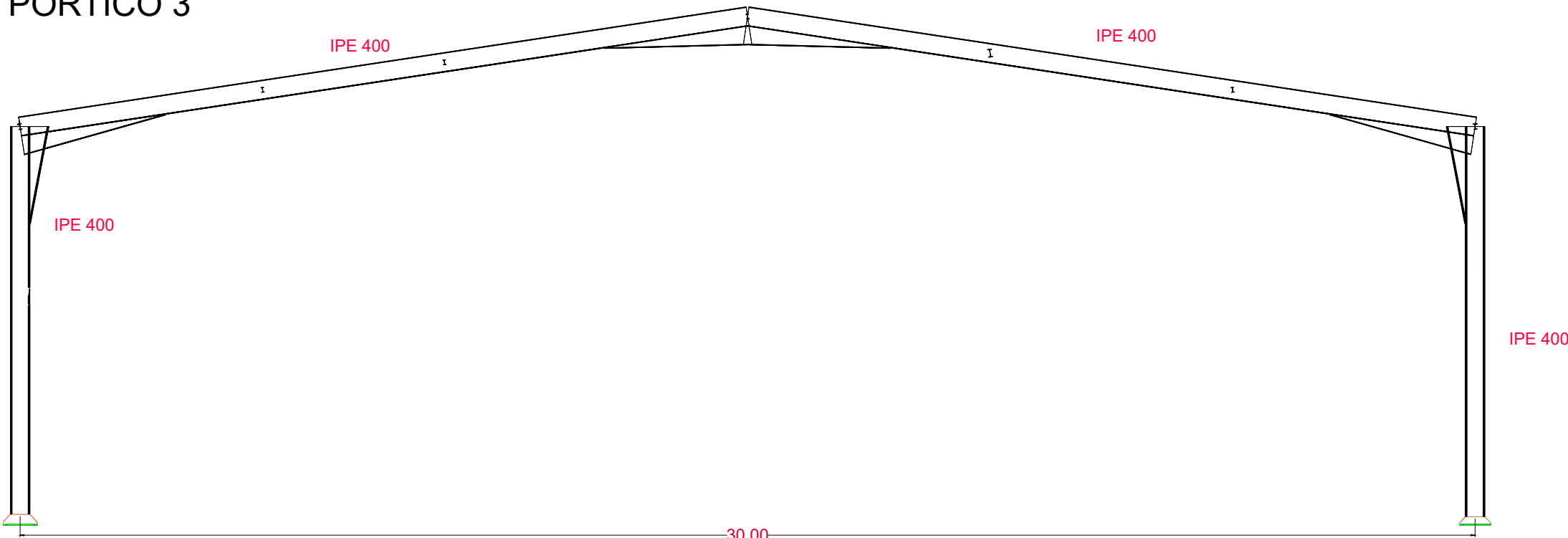
PÓRTICO 4



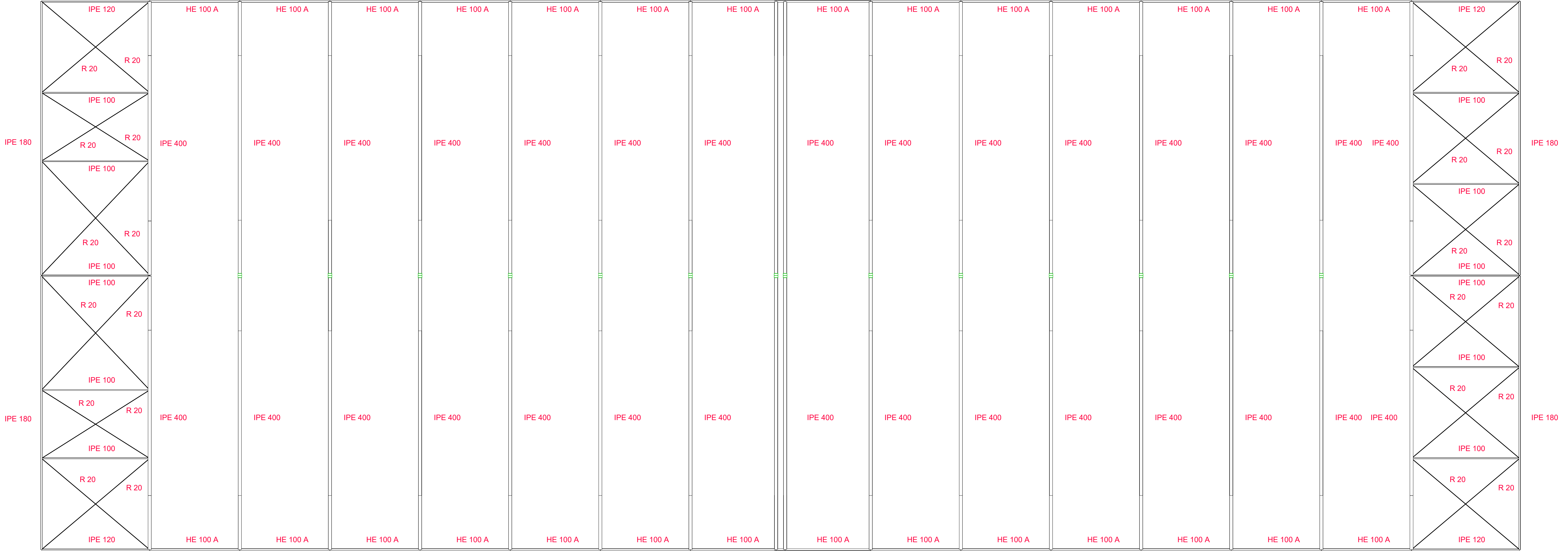
PÓRTICO 2

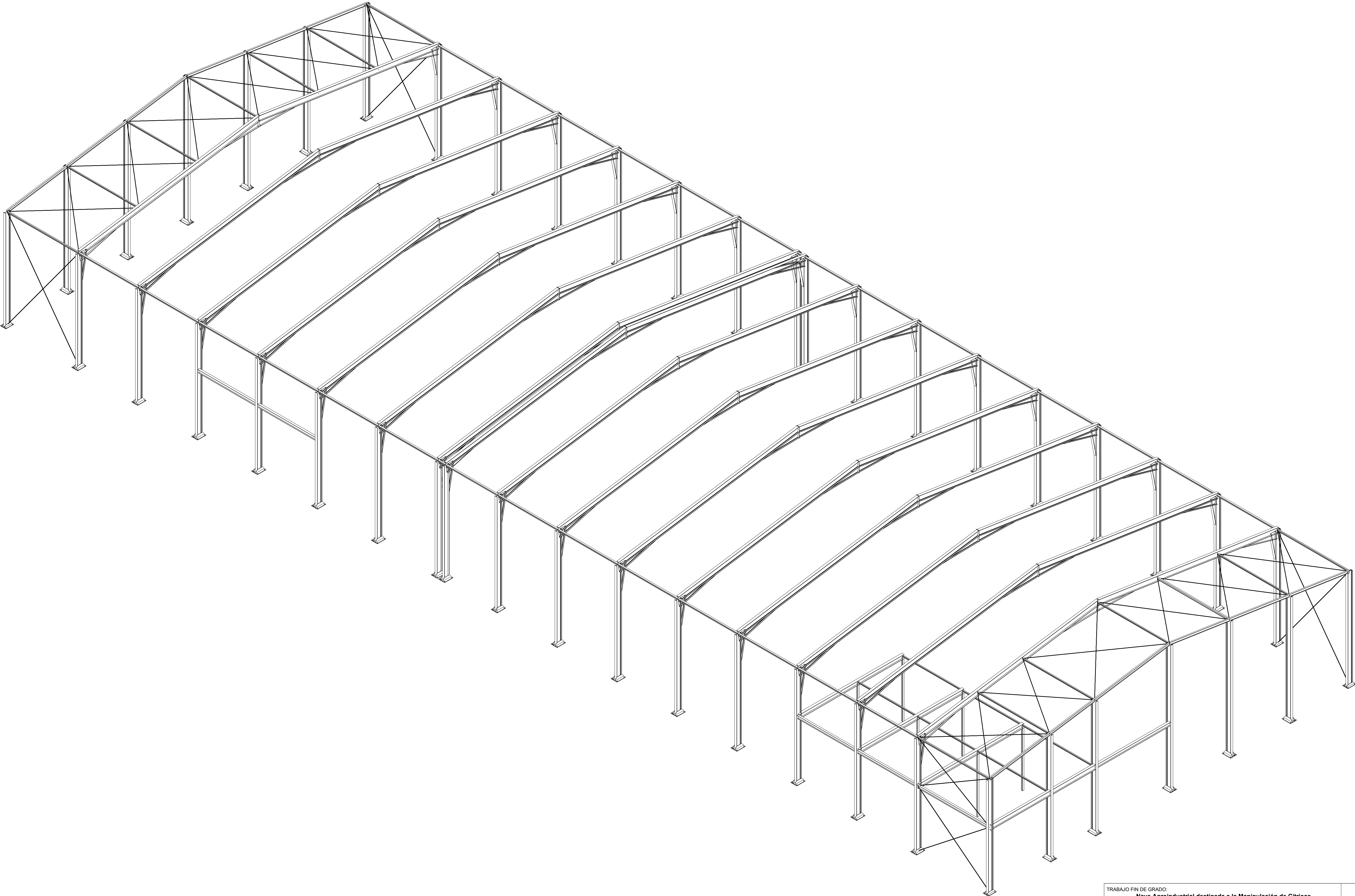


PÓRTICO 3

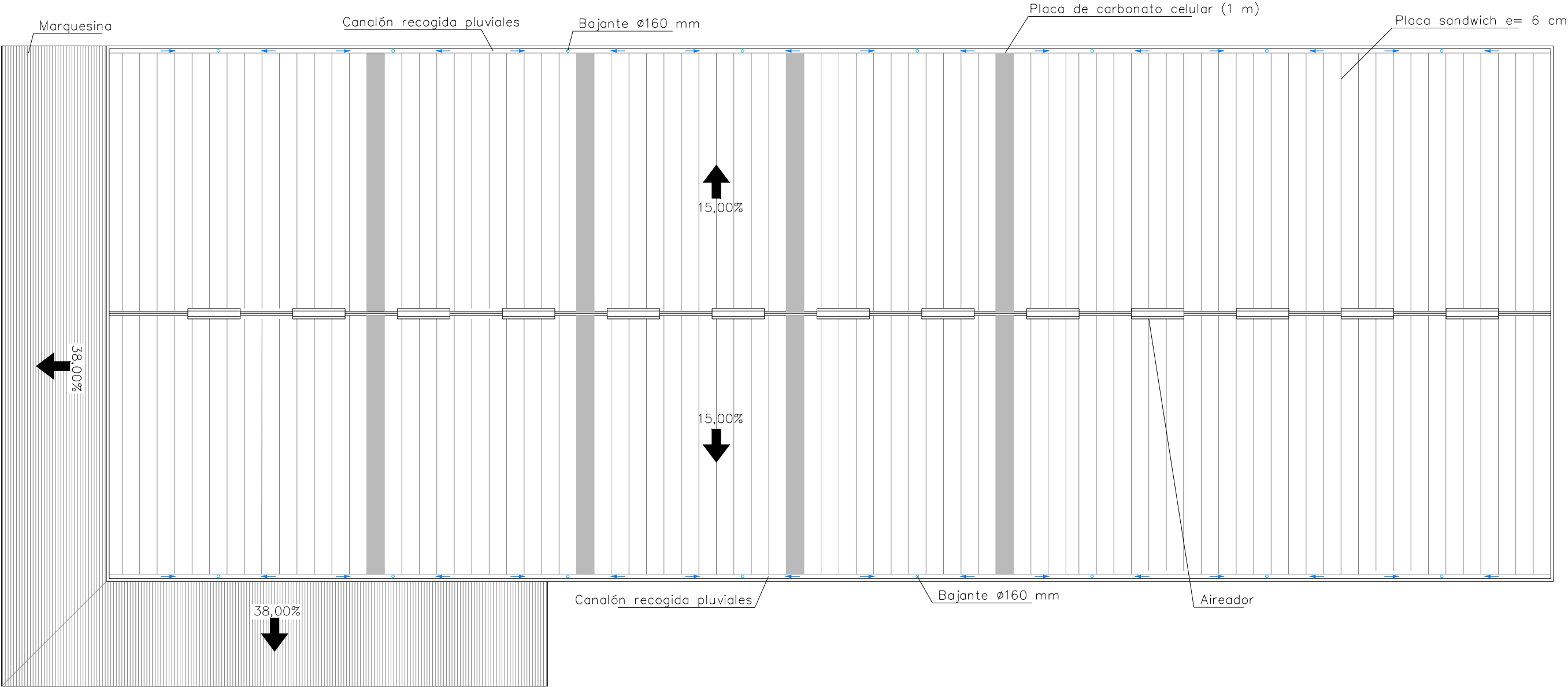


TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 en el Término Municipal de Murcia	FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	Nº DE PLANO: 15
DENOMINACIÓN DE PLANO: ESTRUCTURA. PÓRTICOS P1, P2, P3, P4, L1 Y L2	ESCALA: SIN ESCALA
GRADUADA EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL Pilar Molina Hernández	

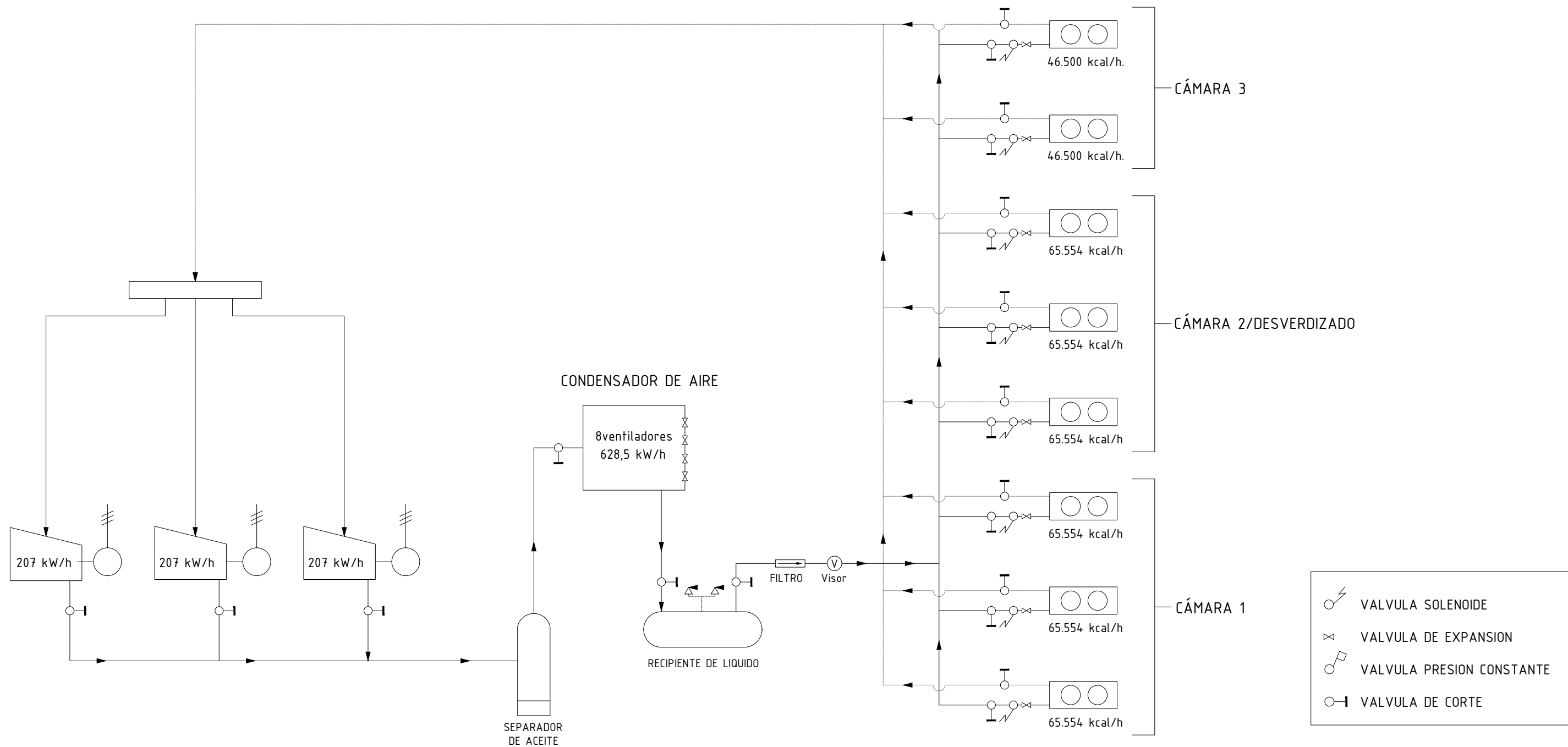




TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 en el Término Municipal de Murcia	
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	FECHA: junio de 2025
DENOMINACIÓN DE PLANO: ESTRUCTURA. VISTA 3D	Nº DE PLANO: 17
	ESCALA: SIN ESCALA
GRADUADA EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL Pilar Molina Hernández	



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: PLANTA DE CUBIERTA		Nº DE PLANO: 18
		ESCALA: 1:250
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
**ESQUEMA DE INSTALACIÓN
FRIGORÍFICA**

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

FECHA:
junio de 2025

Nº DE PLANO:
20

ESCALA:
SIN ESCALA



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.- Disposiciones de carácter general	1
1.1.- Obras objeto del presente proyecto	1
1.2.- Obras accesorias no especificadas en el pliego	1
1.3.- Documentos que definen las obras	1
1.4.- Compatibilidad y relación entre los documentos.....	2
1.5.- Director de obra.....	2
2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	2
2.1.- Accesos y vallados	2
2.2.- Replanteo.....	2
2.3.- Inicio de la obra y ritmo de trabajo.....	2
2.4.- Orden de los trabajos.....	3
2.5.- Facilidades para otros contratistas	3
2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	3
2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	3
2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor.....	3
2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	4
2.10.- Trabajos defectuosos	4
2.11.- Precedencia de materiales, aparatos y equipos	4
2.12.- Presentación de muestras.....	4
2.13.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	4
2.14.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	5
2.15.- Limpieza de las obras	5
3.- Disposiciones facultativas: obligaciones de los agentes intervinientes	5
3.1.- El promotor	5
3.2.- El proyectista	6
3.3.- El constructor o contratista	7
3.4.- La dirección facultativa	10
3.5.- El director de obra	10
3.6.- Las entidades de control de calidad en la edificación.....	12
3.7.- Los suministradores de productos	14
4.- Disposiciones económicas.....	14
4.1.- Contrato de obra	14
4.2.- Fianzas.....	15
4.2.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	15
4.2.2.- Devolución de las fianzas.....	15

4.2.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	15
4.3.- Precios.....	15
4.3.1.- Precio básico	15
4.3.2.- Precio unitario	15
4.3.3.- Presupuesto de Ejecución Material.....	17
4.3.4.- Precios contradictorios	17
4.3.5.- Reclamación de aumento de precios	18
4.3.6.- Acopio de materiales	18
4.4.- Valoración y abono de los trabajos	18
4.5.- Indemnizaciones mutuas	18
4.5.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	18
4.5.2.- Demora de los pagos por parte del promotor.....	18
4.6.- Varios.....	19
4.6.1.- Unidades de obra defectuosas.....	19
4.6.2.- Seguro de las obras.....	19
4.6.3.- Conservación de la obra	19
4.6.4.- Pago de arbitrios	19
4.7.- Retenciones en concepto de garantía.....	19
4.8.- Liquidación económica de las obras	19
4.9.- Liquidación final de la obra.....	20

CAPÍTULO 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.- Replanteo	21
2.- Desmontes	21
3.- Movimiento de tierras.....	21
4.- Red horizontal de saneamiento	21
5.- Cimentaciones.....	21
6.- Cubiertas.....	22
7.- Red vertical de saneamiento.....	22
8.- Instalación de fontanería	22
9.- Instalación de protección contra incendios.....	23
10.- Instalación frigorífica	23
10.1.- Compresores.....	23
10.2.- Condensador.....	23
10.3.- Evaporadores.....	23
10.4.- Recipiente de líquido	23
10.5.- Elementos de control, protección y seguridad	24

10.6.- Pruebas de estanqueidad	24
10.7.- Verificaciones	24
11.- Obras o instalaciones no especificadas	24
12.- Materiales.....	25
12.1.- Garantía de calidad (Marcado CE)	25
12.2.- Hormigón estructural.....	27
12.3.- Acero corrugado	27
12.4.- Acero laminado	28
12.5.- Morteros	29
12.6.- Ladrillos	30
12.7.- Láminas impermeabilizantes.....	30
12.8.- Puertas de madera	31
12.9.- Grifería sanitaria	32

CAPÍTULO 1: PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.

1.1. Obras objeto del presente proyecto.

Se consideran sujetas a las condiciones de este pliego de condiciones, todas las obras cuyas características quedan reflejadas en los distintos documentos componentes del presente proyecto, consistente en el diseño y cálculo de una nave agroindustrial destinada a la manipulación de cítricos, ubicada en Sangonera la Seca (T.M. Murcia). Asimismo, se consideran objeto del pliego aquellas obras necesarias para terminar por completo los edificios e instalaciones, de acuerdo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

1.2. Obras accesorias no especificadas en el pliego.

En caso de que, durante la ejecución de los trabajos, sea necesario realizar cualquier tipo de obra o instalación no contemplada en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a ejecutarlas conforme a las instrucciones que al respecto emita el Ingeniero Director de la Obra, y siempre de acuerdo con las normas del buen hacer constructivo.

El Ingeniero Director de la Obra tendrá plena autoridad para evaluar y aprobar la idoneidad de los sistemas utilizados, los cuales deberán ser presentados para su validación. En caso de que, a su juicio, alguna obra o instalación resulte total o parcialmente defectuosa, podrá ordenar su demolición, desmontaje o recepción parcial o total, sin que ello genere derecho a reclamación alguna por parte del Adjudicatario.

1.3. Documentos que definen las obras.

La documentación entregada por la Propiedad al Contratista para la ejecución de las obras podrá tener carácter contractual o meramente informativo.

Tendrán carácter contractual los Planos, el Pliego de Condiciones, los Cuadros de Precios, los Presupuestos Parciales y el Presupuesto Total, incluidos en el presente Proyecto.

Por el contrario, la información contenida en la Memoria, sus Anejos y la Justificación de Precios se considerará de carácter exclusivamente informativo.

Cualquier modificación en el planteamiento de la Obra que suponga una variación sustancial respecto del proyecto original deberá ser comunicada a la Dirección Técnica, a fin de que esta valore su procedencia y, en su caso, apruebe y redacte el correspondiente proyecto reformado."

1.4. Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de discrepancia entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo establecido en este último.

Aquellos elementos indicados en los Planos y no mencionados en el Pliego de Condiciones, o viceversa, deberán ejecutarse como si estuvieran expresamente incluidos en ambos documentos.

1.5. Director de obra.

La Propiedad designará a un Ingeniero Agrónomo Superior como su representante, quien asumirá las funciones de dirección, control y supervisión de las obras contempladas en el presente Proyecto.

El Contratista deberá facilitar todos los medios necesarios para que el Ingeniero Director, así como su equipo, puedan desarrollar sus labores con la máxima eficacia.

El Ingeniero Director no será responsable ante la Propiedad por posibles demoras en la tramitación del Proyecto por parte de los organismos competentes, ya que dicha gestión no recae bajo su responsabilidad. Una vez obtenidos los permisos necesarios, el Ingeniero Director emitirá la orden de inicio de las obras.

2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

2.1. Accesos y vallados.

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

2.2. Replanteo.

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

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.3. Inicio de la obra y ritmo de trabajo.

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

2.4. Orden de los trabajos.

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

2.5. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.10. Trabajos defectuosos.

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

2.11. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.12. Presentación de muestras.

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

2.13. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.14. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

2.15. Limpieza de las obras.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.

3.1. El promotor.

Las obligaciones del promotor son:

- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.
- Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.
- Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.
- Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.
- La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

- Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
- Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

3.2. El proyectista.

Las obligaciones del proyectista son:

- Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.
- Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.
- Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.
- Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

- Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.
- Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

3.3. El constructor o contratista.

Las obligaciones del constructor o contratista son:

- Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.
- Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.
- Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.
- Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.
- Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.
- Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.
- Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las

propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

- Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.
- Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.
- Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.
- Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.
- Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.
- Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia,

diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

- Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.
- Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.
- Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.
- Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.
- Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.
- Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.
- Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.
- Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

3.4. La dirección facultativa.

Las obligaciones de la dirección facultativa son:

- Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.
- Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.
- Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.
- Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

3.5. El director de obra.

Las obligaciones del director de obra son:

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.
- Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.
- Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.
- Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.
- Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de

Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

- Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.
- Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.
- Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.
- La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.
- Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.
- Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

3.6. Las entidades de control de calidad en la edificación.

Las obligaciones de las entidades de control de calidad en la edificación son:

- Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:
- La Dirección inmediata de la Obra.
- Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.
- Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.
- Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.
- Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.
- Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.
- Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.
- Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.
- Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.
- Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en

todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

- Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.
- Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.
- Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.
- Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.
- Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.
- Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.
- Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.
- Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.
- Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

- Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

3.7. Los suministradores de productos.

Las obligaciones de los suministradores de productos son:

- Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
- Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.
- Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

4. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

4.1. Contrato de obra.

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).

- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

4.2. Fianzas.

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra.

4.2.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

4.2.2. Devolución de las fianzas.

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

4.2.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

4.3. Precios.

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

4.3.1. Precio básico.

Es el precio por unidad (ud., m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

4.3.2. Precio unitario.

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está

incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

4.3.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

4.3.4. Precios contradictorios.

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

4.2.5. Reclamación de aumento de precios.

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

4.2.6. Acopio de materiales.

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

4.4. Valoración y abono de los trabajos.

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

4.5. Indemnizaciones mutuas.

4.5.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

4.5.2. Demora de los pagos por parte del promotor.

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

4.6. Varios.

4.6.1. Unidades de obra defectuosas.

Las obras defectuosas no se valorarán.

4.6.2. Seguro de las obras.

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

4.6.3. Conservación de la obra.

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

4.6.4. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

4.7. Retenciones en concepto de garantía.

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

4.6. Liquidación económica de las obras.

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el

promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

4.7. Liquidación final de la obra.

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

CAPÍTULO 2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. REPLANTEO.

Antes del inicio de las obras, el Ingeniero Director, asistido por el personal subalterno que estime necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Finalizado dicho replanteo, se levantará el acta correspondiente de comprobación.

Los replanteos de detalle se efectuarán conforme a las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director, quien realizará las verificaciones necesarias también en presencia del Contratista o su representante.

El Contratista será responsable de la conservación y custodia de las estacas, señales y referencias dejadas en el terreno como resultado del replanteo.

2. DESMONTES.

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADG “Acondicionamiento del terreno. Desmontes.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se refiere el siguiente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y /o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-ADG “Acondicionamiento del terreno. Desmontes”.
- NTE-ADE “Explanaciones”.
- NTE-ADV “Vaciados”.
- NTE-ADZ “Zanjas y pozos”.

4. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.

El presente artículo establece las condiciones aplicables a los distintos aspectos relacionados con los sistemas de captación de aguas subterráneas, destinados a la protección de la obra frente a la humedad.

Se adoptan, a tal efecto, las condiciones generales de ejecución, seguridad en el trabajo, especificaciones sobre materiales y equipos de origen industrial, procedimientos de control de ejecución, requisitos para la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, conforme a lo establecido en la normativa:

- NTE- ASD “Saneamientos. Drenajes. y Avenamientos”.

5. CIMENTACIONES.

Las secciones y cotas de profundidad se ejecutarán según las indicaciones que establezca el Ingeniero Director, con independencia de lo reflejado en el Proyecto, el cual tendrá carácter meramente informativo a este respecto.

No se procederá al relleno de los cimientos sin la expresa autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el Ingeniero Director queda facultado para introducir cimentaciones especiales o realizar las modificaciones que estime necesarias, en función de las características particulares que presente el terreno.

6. CUBIERTAS.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de vinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios. Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF: “Cubiertas. Tejados de fibrocemento”.
- NTE-QTG: “Cubiertas. Tejados galvanizados”.
- NTE-QTL: “Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras”.
- NTE-QTP: “Cubiertas. Tejados de pizarra”.
- NTE-QTS: “Cubiertas. Tejados sintéticos”.
- NTE-QTT: “Cubiertas. Tejados de tejas”.
- NTE-QTZ: “Cubiertas. Tejados de zinc”.
- NTE-QAA: “Azoteas ajardinadas”.
- NTE-QAN: “Cubiertas. Azoteas no transitables”.
- NTE-QAT: “Azoteas transitables”.
- NTE-QLC: “Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas”.
- NTE-QLH: “Cubiertas. Lucernarios de hormigón traslúcido”.

7. RED VERTICAL DE SANEAMIENTO.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como los medios de evacuación. Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- NTE-ISS: “Instalación de salubridad y saneamiento”.
- NTE-ISD: “Depuración y vertido”.
- NTE-ISA: “Alcantarillado”.

8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales, valoración y mantenimiento en las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua. Se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-IFA: “Instalación de fontanería”.
- NTE-IFA: “Instalación de fontanería. Agua caliente”.
- NTE-IFF: “Instalación de fontanería. Agua fría”.

9. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá con lo prescrito en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

10. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

10.1. Compresores.

Serán de diseño moderno, accionados mediante motor eléctrico. El arranque se realizará con los cilindros descargados. El engrase se efectuará por medio de un control de nivel de aceite, con protección mediante un presostato diferencial de aceite. Los compresores irán provistos de manómetro. Dispondrán de presostato de alta y baja para regular la parada y marcha de los compresores y, en el caso que dicte la normativa, una válvula de seguridad en la descarga, que en caso de apertura de la misma descargue en la línea de baja presión. Las centrales dispondrán de separador y acumulador de aceite. La bancada estará montada de forma que se eviten ruidos y vibraciones, disponiendo de los elementos anti vibratorios adecuados. Los compresores y sus transmisiones deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal. La maquinaria frigorífica y los elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento. Entre los distintos elementos de la sala de máquinas existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante de los elementos, para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

10.2. Condensador.

El condensador a instalar permitirá disipar el calor generado por la instalación, con la diferencia mínima de temperatura entre el medio refrigerante y el vapor a condensar especificado en la Memoria. Estará preparado para funcionar a la intemperie y su nivel de ruido será compatible con las ordenanzas particulares de la zona de ubicación.

10.3. Evaporadores.

Los evaporadores tendrán la capacidad frigorífica suficiente para atender las necesidades del recinto a enfriar y dispondrán de un sistema de desescarche.

10.4. Recipiente de líquido.

El recipiente de líquido deberá ser distinto de cualquier otro elemento de la instalación. La capacidad del recipiente de refrigerante líquido perteneciente a una instalación frigorífica con múltiples evaporadores será, como mínimo, de 1,25 veces

la capacidad del evaporador mayor. El recipiente deberá soportar la presión de timbre y cumplir las prescripciones del Reglamento de Aparatos a Presión.

10.5. Elementos de control, protección y seguridad.

Las válvulas de seccionamiento que se instalen deberán tener apoyos independientes de las tuberías, de resistencia y seguridad adecuadas. Las válvulas de seccionamiento deberán estar rotuladas o numeradas. Las válvulas de seguridad instaladas con carácter obligatorio, y sus conexiones, tendrán una capacidad de descarga tal que impidan una sobrepresión de un 10% sobre la presión de timbre. Esta condición tendrá que ser cumplida por cada una de las válvulas de seguridad consideradas independientemente. Las válvulas de seguridad no estarán taradas a presión superior a la de timbre, ni superior a la de prueba de estanqueidad. Las válvulas de seguridad dispondrán del reglamentario precinto como garantía de su correcto tarado. El limitador de presión no estará tarado a presión superior a la máxima de trabajo del sector de alta del compresor, certificada por el fabricante. Los manómetros estarán graduados en unidades de presión, siendo adecuados para los fluidos frigoríficos que se utilicen. Los manómetros instalados permanentemente en el sector de alta presión deberán tener una graduación superior a un 20% de la presión máxima de servicio, como mínimo. La presión de servicio máxima de la instalación estará indicada claramente con una fuerte señal roja.

10.6. Pruebas de estanqueidad.

Todo elemento del equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que forme parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha, a una presión igual o superior a la presión de trabajo, pero nunca inferior a la presión mínima de prueba de estanqueidad, que dependerá del refrigerante y equipo utilizado, temperatura máxima del ambiente a la que se encuentra cualquier parte del circuito frigorífico y según pertenezca al sector de alta o baja presión de la instalación, sin que manifieste pérdida o escape alguno del fluido en la prueba.

10.7. Verificaciones.

El director de la instalación verificará, con carácter obligatorio, los siguientes elementos:

- Limitadores de presión (presostatos de seguridad o de alta presión).
- Manómetros: se verificarán comparándolos con un manómetro patrón y se comprobará que el tubo de conexión esté libre de obstrucciones.
- Válvulas de seguridad: se comprobará que cumplen con las características determinadas por el proyectista y con las prescripciones de la normativa técnica y legal vigente.

11. OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las Instrucciones que reciba del Ingeniero director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

12. MATERIALES.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego.

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

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos. El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

12.1. Garantías de calidad (Marcado CE).

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- a. Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- b. Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N.º 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

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

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

12.2. Hormigón estructural.

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según las exigencias del Código Técnico de la Edificación.

En lo relativo a la conservación, almacenamiento y manipulación del hormigón estructural, En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

12.3. Acero corrugado.

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según las exigencias del código técnico de la edificación. En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armados, según el caso.

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico, así como emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

12.4. Acero laminado.

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe

evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

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

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

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

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

12.5. Morteros.

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar en sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración, o a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación; la arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación; y el agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

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

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

12.6. Ladrillos.

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets. Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente. La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

12.7. Láminas impermeabilizantes.

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos. Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte. En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

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

12.8. Puertas de madera.

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

12.9. Grifería sanitaria.

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora. El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

MURCIA, JUNIO DE 2025

LA ALUMNA

Fdo. Pilar Molina Hernández

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

- 1.- Cuadro de materiales.
- 2.- Cuadro de mano de obra.
- 3.- Cuadro de maquinaria.
- 4.- Cuadro de precios auxiliares.
- 5.- Anexo de justificación de precios.
- 6.- Medición.
- 7.- Cuadro de precios n.º 1.
- 8.- Cuadro de precios n.º 2.
- 9.- Presupuesto de Ejecución Material.
- 10.- Presupuestos de Ejecución por Contrata y Licitación.

1. Cuadro de materiales.

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Plas acolchamiento CP-122.	0,45	162,000 kg	72,90
2	Grupo de presión con una bomba horizontal centrífuga monobloc doble turbina de bronce de tensión trifásica 220/380 V 50 Hz, sin calderín ni extras. Bomba de una potencia de 1 caballo	345,30	1,000 u	345,30
3	Peón ordinario construcción.	16,00	725,999 h	11.615,95
4	Oficial 1º carpintería.	18,00	155,220 h	2.793,96
5	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	1,00	14,000 ud	14,00
6	Señal poliprop. 297x420mm.fotolumi.	0,27	24,000 ud	6,48
7	Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, pie de obra.	0,38	100,000 m	38,00
8	Pica de toma de tierra de acero cobrizado de 2 m de largo y diámetro 14,3 mm, pie de obra.	2,84	5,000 ud	14,20
9	Agua.	0,01	628,356 m3	0,00
10	Cemento portland con adición puzolánica II-Z/35-A, según norma UNE 80.301, a granel.	24,23	29,858 t	723,34
11	Cemento portland con adición puzolánica II-Z/35-A, según norma UNE 80.301, envasado.	12,13	4,831 t	58,67
12	Cal apagada suministrada en sacos de 12 Kg.	105,77	1,975 t	208,98
13	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/3, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 tm., a una distancia media de 10 km.	0,58	3,025 t	1,76
14	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 tm., a una distancia media de 10 km.	1,45	7,285 t	10,52
15	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	13,58	203,590 tm	2.766,43
16	Arena de río, de granulometría 0/3, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 tm., a una distancia media de 10 km.	1,32	131,767 t	173,57
17	Grava triturada caliza de granulometría 10/20, lavada. A pie de obra, considerando transporte con camión de 25 tm, a una distancia media de 10 km.	1,55	14,571 t	22,55
18	Grava triturada porfídica de granulometría 6/12, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 Tm., a una distancia media de 10 Km.	20,09	173,650 tm	3.490,97
19	Zahorra artificial 0/35, lavada, .	1,17	26.453,605 t	30.902,62
20	Material de préstamos.	6,37	39,600 m3	252,45
21	Filler de aportación.	22,45	41,916 tm	940,11
22	Cemento cola gris a base de cemento portland con cargas minerales y aditivos especiales, en sacos de 25 kg., rendimiento 3-3.5 kg/m2.	0,79	384,600 kg	303,83
23	Cremona lacado para ventana y puerta abatible.	0,48	118,680 ud	56,96
24	Escuadra exterior para montaje de carpintería.	0,94	949,440 ud	892,48
25	Bisagra embutida de 120 mm. lacada.	0,71	356,040 ud	252,78
26	Remache de 5x10 mm. para montaje de carpintería color plata.	0,02	1.424,160 ud	28,48
27	Perfil para guía de persiana de 60x20 mm. de aluminio lacado de 60 micras, color blanco.	0,74	515,071 m	380,96
28	Perfil junquillo, de 18x27 mm., de aluminio lacado de 60 micras, color blanco, para ventana abatible.	0,92	664,608 m	611,20

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
29	Perfil marco, de 40x62 mm., de aluminio lacado de 60 micras, color blanco, para puerta abatible.	0,68	272,964 m	185,14
30	Perfil hoja, de 40x75 mm., de aluminio lacado de 60 micras, color blanco, para puerta abatible.	0,76	664,608 m	505,58
31	Betún asfáltico (tipo B 40-50).	14,86	29,940 tm	443,11
32	Azulejo monococción, pasta blanca de 20x33 cm., color blanco de primera calidad resistencia a flexión 275 Kg/cm2.	8,12	1.265,905 m2	10.283,97
33	Pintura a base de resina acrílica termoplástica para señalización de viales color blanco amarillo y rojo acabado satinado rendimiento 4 m2/l.	12,88	8,808 l	114,50
34	Esferas reflectantes.	2,20	14,680 kg	32,30
35	Pintura al cemento impermeabilizante para exteriores color blanco en bidones metálicos de 25 Kg.	1,25	944,020 kg	1.180,03
36	Baldosa de gres porcelánico marmóleo, de 40x40 cm., acabado natural en color beige claro, con un coeficiente de absorción de 0.05% y una resistencia a flexión de 550 kg/cm2.	1,54	67,305 m2	103,84
37	Bordillo hormigón 12/15x25x70 cm.	0,56	218,504 ud	122,24
38	Arena de río	3,12	16,530 M3	51,03
39	Arena de río	2,69	0,179 Tm	0,48
40	Arena de río (0/5mm)	5,73	0,268 Tm	1,54
41	Arena de río (0/5mm), transp.25Tm., dist.med. 30Km	29,41	27,066 Tm	784,91
42	Arena de río (0/6mm), transp.25Tm., dist.med. 10 Km	3,65	1,058 Tm	3,86
43	Garbancillo 5/20mm	9,00	0,358 Tm	3,23
44	Gravilla 20/40mm	6,30	0,536 Tm	3,38
45	Cemento II-Z/35A (PA-350)	13,61	4,351 Tm	59,18
46	Cemento puzolánico II-Z/35-A, a granel	13,01	0,270 Tm	3,51
47	Cemento blanco II-B/45A(P-450B)	45,03	0,210 Tm	10,51
48	Yeso negro	5,07	0,745 Tm	3,78
49	Hormigón HA-25/B/20 de central, de consistencia blanda	85,00	23,490 M3	1.997,46
50	Aditivo desencofrante	4,73	74,310 L	352,97
51	Mezcla colorante-cemento para revestimientos	0,93	0,050 Kg	0,05
52	Agua	0,01	3.940,004 L	39,39
53	Agua	0,57	0,147 M3	0,08
54	Tub.evac.PVC sanitario 90mm	2,43	16,000 Ml	38,88
55	Marco y tapa fundición 40x40cm y 2,3cm altura	16,07	1,000 Ud	16,07
56	Panel metálico 50x60cm para 50 usos	5,89	1.114,646 M2	6.567,13
57	Puntal metálico y telescópico 3m altura y 150 usos	4,89	464,436 Ud	2.275,74
58	Tornillo autotaladrante 6,3x120mm	0,73	4.660,197 Ud	3.417,48
59	Bovedilla cerámica 60x25x25cm	0,36	1.296,000 Ud	466,56
60	Semivigueta horm.pret.12cm 4/5m	1,17	267,300 Ml	312,66
61	Panel cerram.arm.norm.16cm	15,93	2.103,178 M2	33.503,63
62	Vierteaguas pizarra tipo Segovia de 25-35cm de ancho y 3cm de espesor resistencia a flexión 500 Kg/cm2 absorción de agua 1.8% peso específico 2.72 Kg/dm3	22,77	99,800 Ml	2.272,45
63	Ayuda de albañilería	2.714,26	1,000 Ud	2.714,26
64	Ladrillo cerámico h.doble 25x12x9cm	0,07	45.502,170 Ud	3.185,15
65	Ladrillo cerámico panal o perf.25x12x5cm	0,03	34,000 Ud	1,02
66	Ladrillo macizo 24x12x7cm	0,05	80,000 Ud	4,00
67	Placa traslúcida nerv.polies.	12,00	72,030 M2	864,36
68	Placa sandwich 40 mm	7,38	2.586,598 M2	19.089,09
69	Caballote articul.nervada color	1,58	7,200 Ml	10,80

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
70	Placa escayola decorada 60x60cm	1,92	230,255 M2	442,97
71	Perfil metálico lacado primario de 3,6m de longitud, ancho de 24mm altura, de 38mm	0,42	93,472 Ml	39,14
72	Perfil metálico lacado secundario de 0,6m de longitud, ancho de 24mm altura de 32mm	0,37	93,472 Ml	34,47
73	Perfil metálico lacado angular de 3m de longitud, ancho de 24mm	0,26	64,262 Ml	16,94
74	Varillas de cuelgue 100cm, y 4mm de diámetro	0,23	70,104 Ud	16,36
75	Plafón metálico liso 60x60cm y 0,5mm de espesor	11,48	75,946 M2	871,63
76	Esparto en bala	0,04	54,823 Kg	2,19
77	Plancha poliestireno expandido-30mm, densidad 10Kg/m3	0,68	198,450 M2	134,19
78	Baldosa gres 20x30cm	13,15	214,452 M2	2.820,55
79	Mármol crema Marfil	16,24	6,020 M2	97,76
80	Rodapie gres 7cm	3,20	234,876 Ml	751,60
81	Pint.plástica mate	0,73	2.430,960 Kg	1.774,60
82	Fondo plástico	0,12	48,619 Kg	0,00
83	Precerco p/forrar pino 60x40mm, para puerta de una hoja.	3,41	18,000 Ud	61,38
84	P/entrada tablero aglom.chapa.Roble, lisa de 203x82.5x4cm	51,96	18,000 Ud	935,28
85	Tapajuntas rechapado, con base de aglomerado y chapado en Roble 70x10mm	0,69	198,000 Ml	136,62
86	Galce macizo Oregón 70x20mm	0,61	99,000 Ud	60,48
87	Puerta corredera chapa Pegaso	963,50	2,000 ud	1.927,00
88	Valla malla electro.50x300/6mm galvanizada	5,27	584,100 M2	3.080,15
89	Barandilla escalera hierro tubo	21,76	44,500 Ml	968,32
90	Tubo metálico rect.40x20x1,5mm galvanizado	0,59	38,940 Ml	23,36
91	Cerradura seguridad para embutir, con cilindro de 60mm, acabado en latón.	1,44	18,000 Ud	25,92
92	Mirilla óptica latón gran angular 14mm, 35 a 60mm de longitud, con tapa incorporada	0,93	18,000 Ud	16,74
93	Tornillo latón 21/35mm	0,04	180,000 Ud	7,20
94	Pernio de canto rectangular de 95mm acabado en hierro latonado.	0,23	54,000 Ud	12,42
95	Tubo metálico rect.60x60x1,5mm galvanizado	1,12	38,940 Ml	42,83
96	Doble acrist.aislante luna 4mm+cám.6mm+luna 4mm, coloreada, con doble sellado de butilo y polisulfuro.	30,91	230,400 M2	7.121,66
97	Repercusión perfil neopreno	0,60	115,200 M2	69,12
98	Acomet.agua red general D=50-250mm, tubo fibrocemento pieza T y elementos auxiliares de fundición válvula de compuerta y rácores.	115,88	1,000 Ud	115,88
99	Tubo PVC evacuación 90mm	0,74	1,500 Ml	1,11
100	Empalme simple PVC evac.90mm	1,83	3,000 Ud	5,49
101	Batería baño-ducha Roca Dial	67,29	3,000 Ud	201,87
102	Latiguillo flexible 3/8" 20cm	0,75	3,000 Ud	2,25
103	Latiguillo flexible 20cm	0,75	4,000 Ud	3,00
104	Válvula recta para ducha	0,51	3,000 Ud	1,53
105	Llave de escuadra cromada 3/8"	2,23	3,000 Ud	6,69
106	Llave de esfera 3/4"	0,36	2,000 Ud	0,72
107	Excéntrica 1/2" M-M	0,34	6,000 Ud	2,04
108	Plato ducha Ontario 0,80	63,28	3,000 Ud	189,84
109	Inodoro Dama t.bajo blan.	144,88	3,000 Ud	434,64
110	Asiento tapa Dama lacad.	0,80	3,000 Ud	2,40
111	Termo eléctrico 100 l. Fagor	49,91	2,000 Ud	99,82
112	Extintor polvo ABC 12Kg	15,85	14,000 Ud	221,90
113	Extintor CO2 5Kg	41,05	3,000 Ud	123,15
114	Pulsador alarma c/cristal	2,82	17,000 Ud	47,94
115	Llave compuerta D=125mm	142,19	2,000 Ud	284,38
116	Cersis siliquastrum 15-20cm, conten	29,15	4,000 Ud	116,60

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
117	Algarrobo cepellón	215,99	2,000 Ud	431,98
118	Pittosporum tobira Cont 1,5 l	1,33	174,000 Ud	231,42
119	Rosmarinus officinalis rastrero Cont 1,5 l	0,48	7,000 Ud	3,36
120	Eritrina crsitagalis 1,5 m, conten	23,44	4,000 Ud	93,76
121	Lámina polietileno 10mm, rollos de 50x1m	25,43	167,809 M2	4.276,42
122	Testigos hor.y ensayo D=100mm	29,22	10,000 Ud	292,20
123	Control soldadura radiograf.	58,79	10,000 Ud	587,90
124	Ensayo contenido humedad	1,54	5,000 Ud	7,70
125	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,54	82.899,890 kg	127.665,83
126	Hormigón HA-25/B/20/XC1, fabricado en central.	90,11	656,688 m³	59.173,55
127	Hormigón HM-20/B/40/X0, fabricado en central.	86,58	112,510 m³	9.741,19
128	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, según UNE-EN 612, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	18,20	181,984 m	3.312,11
			Importe total:	377.174,35
	Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de 2025 La alumna			
	Pilar Molina Hernández			

2. Cuadro de mano de obra.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Peón ordinario de construcción.	16,00	1,112 H	17,66
2	Oficial 1º construcción.	18,00	11,662 h	211,33
3	Oficial de segunda.	16,00	1,458 h	22,68
4	Oficial 1º pintura.	18,00	0,881 h	14,68
5	Ayudante pintura.	16,00	0,881 h	14,68
6	Oficial primera	18,00	469,811 H	8.462,59
7	Ayudante	16,00	168,930 H	2.699,11
8	Peón especializado	18,00	42,567 H	765,66
9	Peón ordinario	16,00	225,643 H	3.621,52
10	Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudante + Peón ordinario/2)	50,00	1,782 H	89,13
11	Oficial 1ª	16,12	1,265 h	20,40
12	Oficial 2ª	15,76	1,265 h	19,95
13	Cuadrilla E (Oficial 1ª + Peón ordinario)	50,00	94,360 H	4.718,01
14	Peón especializado	16,00	0,912 h.	14,44
15	Oficial 1ª encofrador	18,00	479,977 H	8.642,70
16	Ayudante encofrador	16,00	495,458 H	7.932,31
17	Equipo montaje carpintería	20,00	6,282 H	125,64
18	Oficial 1ª cerrajero	18,00	4,590 H	82,71
19	Ayudante cerrajero	16,00	4,590 H	73,61
20	Oficial 1ª fontanero	18,00	0,860 H	15,49
21	Oficial 1ª electricista	18,00	2,788 H	50,15
22	Oficial 1º vidrio	18,00	4,493 H	80,64
23	Oficial 1ª jardinero	18,00	2,552 H	45,58
24	Oficial 1ª fontanero.	23,74	62,040 h	1.472,42
25	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	24,04	38,727 h	929,47
26	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	24,04	1.575,098 h	38.133,95
27	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,82	226,473 h	5.168,24
28	Ayudante montador de estructura metálica.	22,82	911,899 h	20.724,97
29	Ayudante fontanero.	21,90	62,040 h	1.358,26
30	Peón ordinario construcción.	21,69	74,849 h	1.590,55
			Importe total:	107.118,53
Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de 2025 La alumna				
Pilar Molina Hernández				

3. Cuadro de maquinaria.

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Extracción de muestras y descripción visual del suelo según ASTM-D2488.	14,63	1,000 ud	14,63
2	Preparación de muestra para los ensayos de suelos, según UNE 103100:95.	14,63	1,000 ud	14,63
3	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande, según norma UNE 103103:94, en muestras de suelo cohesivo.	3,50	1,000 ud	3,50
4	Determinación del límite plástico de un suelo, según norma UNE 103104:93.	3,50	1,000 ud	3,50
5	Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según norma UNE 103101:95.	23,97	1,000 ud	23,97
6	Desgaste de Los Angeles.	53,44	1,000 ud	53,44
7	Ensayo de compactación de suelos Próctor Normal, según norma UNE 103500:94.	33,79	1,000 ud	33,79
8	Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103501:94.	60,81	1,000 ud	60,81
9	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo, según norma UNE 103502:95.	133,67	1,000 ud	133,67
10	Método de ensayo para determinar el índice "Equivalente de Arena" de un suelo, según norma UNE 103109:95.	27,25	1,000 ud	27,25
11	Rodillo compactador autopropulsado de 50 Tm.	22,22	241,477 h	5.312,50
12	Compactador de neumáticos de 120 C.V. y 25 Tm.	22,05	93,562 h	2.058,35
13	Apisonadora triciclo de 50 C.V. y 12-13 Tm.	14,17	93,562 h	1.309,86
14	Apisonadora tándem de 11-12 Tm y 45 C.V.	13,19	93,562 h	1.216,30
15	Camión hasta 10 tm., de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2.	6,19	93,562 h	561,37
16	Hormigonera diésel de capacidad 300 l., incluso seguro.	0,71	14,216 h	10,14
17	Grupo electrógeno de 20 kva. de potencia, incluso seguro.	20,09	11,976 h	239,52
18	Pala cargadora de neumáticos de potencia 38 CV, capacidad de la pala 0.6 m3.	28,15	11,976 h	335,32
19	Retroexcavadora de neumáticos de potencia 90 CV, capacidad de cuchara entre 0.6 y 0.8 m3.	18,39	1,528 h	27,50
20	Barredora mecánica autopropulsada de 20 CV.	3,51	935,615 h	3.274,65
21	Extendidora de aglomerado de 70 CV sobre orugas.	22,05	93,562 h	2.058,35
22	Planta asfáltica móvil de 215 CV y 60-80 Tm/h.	44,90	11,976 h	538,91
23	Repercusión por metro lineal de máquina pintabandas.	0,05	293,600 ud	14,68
24	Motoniveladora de 135 CV.	15,95	241,477 h	3.863,64
25	Retroexcavadora media	35,00	145,712 H	5.099,92
26	Camión grúa hasta 10Tm	18,86	0,800 H	15,08
27	Hormigonera 250 L	0,80	5,133 H	4,11
28	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	45,06	196,479 h	8.888,34
29	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,42	1.492,198 h	4.973,99
			Importe total:	40.171,72
	Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de 2025 La alumna			
	Pilar Molina Hernández			

4. Cuadro de precios auxiliares.

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (Euros)
1	M3 de Pasta de yeso negro, amasada manualmente según NTE-RPG-5.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	T01094	Tm	Yeso negro	5,07	0,850	4,31
	T01180	L	Agua	0,01	600,000	6,00
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,165	2,64
					Importe:	12,95
2	M3 de Lechada de mezcla colorante-cemento para revestimientos confeccionada en obra.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	T01171	Kg	Mezcla colorante-cemento para re	0,93	0,500	0,47
	T01180	L	Agua	0,01	860,000	8,60
	0007	H	Peón especializado	18,00	0,394	7,09
					Importe:	16,16
3	M3 de Mortero de cemento portland, dosificación 1:2(M-160a), elaborado en obra, por medios manuales, con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	T01080	Tm	Cemento puzolánico II-Z/35-A, a	13,01	0,595	7,74
	T01006	Tm	Arena de río (0/6mm), transp.25T	3,65	1,410	5,15
	T01181	M3	Agua	0,57	0,264	0,15
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,373	5,97
					Importe:	19,01
4	M3 de Mortero de cemento portland, dosificación 1:6(M-40a), elaborado en obra, por medios manuales, con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	T01080	Tm	Cemento puzolánico II-Z/35-A, a	13,01	0,247	3,21
	T01006	Tm	Arena de río (0/6mm), transp.25T	3,65	1,755	6,41
	T01180	L	Agua	0,01	256,000	2,56
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,374	5,98
					Importe:	18,16
5	M3 de Mortero de cemento PA-350 (II-Z/35A) y arena de río de dosificación 1:4(M-80), confeccionado con hormigonera de 250 L.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	T01070	Tm	Cemento II-Z/35A (PA-350)	13,61	0,350	4,76
	T01001	M3	Arena de río	3,12	1,030	3,21
	T01180	L	Agua	0,01	260,000	2,60
	Q074	H	Hormigonera 250 L	0,80	0,400	0,32
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,142	2,27
					Importe:	13,16
6	M3 de Mortero de cemento PA-350 (II-Z/35A) y arena de río de dosificación 1:6(M-40), confeccionado con hormigonera de 250 L.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
					Importe:	40,00

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
7	M3 de Mortero de cemento PA-350 (II-Z/35A) y arena de río de dosificación 1/3(M-160), confeccionado con hormigonera de 250 L.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	T01070	Tm	Cemento II-Z/35A (PA-350)	13,61	0,440
	T01001	M3	Arena de río	3,12	0,975
	T01180	L	Agua	0,01	260,000
	Q074	H	Hormigonera 250 L	0,80	0,400
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,115
				Importe:	13,79
8	M3 de Hormigón H-175 kg/cm2, consistencia plástica, tamaño máx.árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250 L.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
				Importe:	80,00
9	M3 de Hormigón HM-25/B/20, consistencia blanda, tamaño máx.árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250 L.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	T01080	Tm	Cemento puzolánico II-Z/35-A, a	13,01	0,390
	T01002	Tm	Arena de río	2,69	0,640
	T01025	Tm	Garbancillo 5/20mm	9,00	1,280
	T01181	M3	Agua	0,57	0,210
	Q074	H	Hormigonera 250 L	0,80	0,500
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,202
				Importe:	22,06
10	M3 de Hormigón H-175 kg/cm2, consistencia plástica, tamaño máx.árido 40mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250 L.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	T01070	Tm	Cemento II-Z/35A (PA-350)	13,61	0,325
	T01003	Tm	Arena de río (0/5mm)	5,73	0,670
	T01028	Tm	Gravilla 20/40mm	6,30	1,340
	T01180	L	Agua	0,01	160,000
	Q074	H	Hormigonera 250 L	0,80	0,500
	0008	H	Peón ordinario	16,00	0,356
				Importe:	24,40
11	m2 de Capa de compresión de 8 cm. de hormigón vertido y nivelado en faldones de azoteas, incluso mermas, nivelación y limpieza.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	18,00	0,014
	MOOA.12a	H	Peón ordinario de construcción	16,00	0,007
	PBP0.2bbbc	m3	H-125 fluida II-Z/35 Tm 20	10,34	0,081
	%	%	Costes Directos Complementarios	1,20	2,000
				Importe:	1,22
12	tm de Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 con árido porfídico para capa de rodadura confeccionada en planta asfáltica móvil.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción	18,00	0,016
	MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	16,00	0,200
	MMA31d	h	Grupo electrógeno 20kva.	20,09	0,020
	MMA34a	h	Pala crgra neum 38cv pala 0.6m3	28,15	0,020
	MMA44a	h	Planta asfáltica móvil 60-80tm/h	44,90	0,020
	PNIS.1a	tm	Betún asfáltico B40-50	14,86	0,050
	PBRW.2b	tm	Filler aportación	22,45	0,070
	PBRG.5bd	tm	Grava porfídica 6/12 10 Km.	20,09	0,290
	PBRA.1afb	tm	Arena 2/5 triturada lvd 10 km	13,58	0,340
					Importe:
					18,11

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (Euros)
13	m3 de Mortero de cemento portland, de dosificación M-160a (1:3), confeccionado en obra, a mano con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBAC.2aa	t	Cemento II-Z/35-A granel	24,23	0,440	10,66
	PBRA.1bbb	t	Arena 0/3 de río 10 km	1,32	1,564	2,06
	PBAA.1a	m3	Agua	0,01	0,261	0,00
	Importe:					12,72
14	m3 de Mortero de cemento portland, de dosificación M-80a (1:4), confeccionado en obra, a mano con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBAC.2aa	t	Cemento II-Z/35-A granel	24,23	0,349	8,46
	PBRA.1bbb	t	Arena 0/3 de río 10 km	1,32	1,654	2,18
	PBAA.1a	m3	Agua	0,01	0,258	0,00
	Importe:					10,64
15	m3 de Mortero de cemento de dosificación M-40a (1:6), confeccionado en obra, a máquina con cemento CEM II/A-P 32.5 R envasado y arena de granulometría 0/3 mm., lavada.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	16,00	0,100	1,60
	MMMA21d	h	Hormigonera gasolina	0,71	0,600	0,43
	PBAC.2ab	t	Cemento II-Z/35-A envasado	12,13	0,250	3,03
	PBRA.1abb	t	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	0,58	1,980	1,15
	PBAA.1a	m3	Agua	0,01	0,260	0,00
	Importe:					6,21
16	m3 de Mortero mixto (bastardo) de dosificación 1:1:7 (M-40 b), confeccionado en obra y amasado a mano con cemento con adición puzolánica, II-Z/35 envasado, cal apagada en polvo y arena de granulometría 0/3 lavada.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBAC.2ab	t	Cemento II-Z/35-A envasado	12,13	0,205	2,49
	PBAK.1a	t	Cal apagada en sacos de 12kg	105,77	0,091	9,63
	PBRA.1bbb	t	Arena 0/3 de río 10 km	1,32	1,700	2,24
	PBAA.1a	m3	Agua	0,01	0,246	0,00
	Importe:					14,36
17	m3 de Hormigón H-125, de consistencia fluida, adecuado para picar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento (II-Z/35) y asiento en el cono de Abrams de 10 a 15 cm., con tolerancia ±2 cm., confeccionado en obra, con hormigonera de 300 l. de capacidad.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBAC.2aa	t	Cemento II-Z/35-A granel	24,23	0,275	6,66
	PBRG.1eb	t	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	1,55	1,260	1,95
	PBRA.1adb	t	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	1,45	0,630	0,91
	PBAA.1a	m3	Agua	0,01	0,225	0,00
	MMMA21d	h	Hormigonera gasolina	0,71	1,150	0,82
	Importe:					10,34
18	Kg de Acero corrugado AEH-400N, cortado, doblado, armado y colocado en obra.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	Importe:					1,10
19	M3 de Hormigón en masa H-175 Kg/cm2, T.máx.20mm, elaborado en obra, para pilares, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	Importe:					80,00

Cuadro de precios auxiliares						
Nº	Designación					Importe (Euros)
20	M2 de Encofrado para forjados de viguetas y bovedillas, con puntales y sopandas, para una altura menor de 3m, con madera suelta.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	Importe:					12,00
21	M2 de Encofrado para pilares de sección rectangular, con paneles metálicos de altura menor de 3m.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	T03068	M2	Panel metálico 50x60cm para 50 u	5,89	1,200	7,07
	T03077	Ud	Puntal metálico y telescópico 3m	4,89	0,500	2,45
	T01158	L	Aditivo desencofrante	4,73	0,080	0,38
	0020	H	Oficial 1ª encofrador	18,00	0,006	0,11
	0021	H	Ayudante encofrador	16,00	0,006	0,10
	%	%	Costes Directos Complementarios	10,11	3,000	0,30
	Importe:					10,41
	Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de 2025 La alumna					
	Pilar Molina Hernández					

5. Anexo de justificación de precios.

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1	ADL005	M2	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mq01pan010a	0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	45,06
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	21,69
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1,12
		3,000 %	Costes indirectos	1,14
Precio total por M2				1,17
1.2	U02031	M3	Excavación en zanjas y pozos de cimentación, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes para zapatas y correas, sin transporte de las tierras.	
	Q021	0,100 H	Retroexcavadora media	35,00
	O008	0,006 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	3,60
		3,000 %	Costes indirectos	3,71
Precio total por M3				3,82
1.3	ECMT.1bbcb	M3	Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluyendo la carga. Incluye canon de vertedero.	
			Sin descomposición	3,17
		3,000 %	Costes indirectos	0,10
Precio total redondeado por M3				3,27

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 CIMENTACIONES				
2.1	CHH020	M3	Hormigón HM-20/B/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt10hmf010tMb	1,050 m³	Hormigón HM-20/B/40/X0, fabricado en central.	86,58
	mo045	0,055 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	24,04
	mo092	0,275 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,82
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	98,51
		3,000 %	Costes indirectos	100,48
Precio total redondeado por M3				103,49
2.2	CHH035	M3	Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt10haf010btmu	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1, fabricado en central.	90,11
	mo045	0,055 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	24,04
	mo092	0,330 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,82
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	107,97
		3,000 %	Costes indirectos	110,13
Precio total redondeado por M3				113,43

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 ESTRUCTURA METALICA				
3.1	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje y mano de pintura ignífuga hasta alcanzar R-30. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,54
	mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,42
	mo047	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	24,04
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	22,82
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	2,31
		3,000 %	Costes indirectos	2,36
			Precio total redondeado por kg	2,43
3.2	EAV010C	kg	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	
			Sin descomposición	1,46
		3,000 %	Costes indirectos	1,46
			Precio total redondeado por kg	1,50
3.3	EAV010D		Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.	
			Sin descomposición	1,45
		3,000 %	Costes indirectos	1,45
			Precio total redondeado por	1,49

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO				
4.1	U06101	M3	Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	
	U06001	1,100 M3	Hormigón en masa H-175 Kg/cm2, T	80,00
	U04002	40,000 Kg	Acero corrugado AEH-400N, cortad	1,10
	U06094	4,000 M2	Encofrado para pilares de sección	10,41
	O020	1,962 H	Oficial 1ª encofrador	18,00
	O021	1,961 H	Ayudante encofrador	16,00
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	240,34
		3,000 %	Costes indirectos	242,74
Precio total redondeado por M3				250,02
4.2	U06025	M2	Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón pretensado, de canto 25+5cm, intereje de 70cm, bovedillas hormigón de 70x25x24cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armadura (2,50 Kg/m2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 Kg/m2).	
	T05050	1,650 MI	Semivigueta horm.pret.12cm 4/5m	1,17
	T05005	8,000 Ud	Bovedilla cerámica 60x25x25cm	0,36
	T01129	0,145 M3	Hormigón HA-25/B/20 de central, de	85,00
	U04002	2,500 Kg	Acero corrugado AEH-400N, cortad	1,10
	U06085	1,000 M2	Encofrado para forjados de vigue	12,00
	O020	0,116 H	Oficial 1ª encofrador	18,00
	O021	0,213 H	Ayudante encofrador	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	37,39
		3,000 %	Costes indirectos	38,51
Precio total redondeado por M2				39,67

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 CERRAMIENTOS				
5.1	U06074	M2	Panel prefabricado de cerramiento liso para colocar en nave industrial, con acabado de hormigón de 16cm de espesor y aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, acabado visto.	
	T05089	1,000 M2	Panel cerram.arm.norm.16cm	15,93
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	0,49
			Precio total redondeado por M2	16,90
5.2	PP086	M2	Panel aislante de poliuretano de 35-40 Kg/M3 con chapa de 0,6 mm de espesor prelacada-prelacada con un espesor de 10 cm., provisto de ganchos excéntricos, incluso remateria de uso alimentario.	
			Sin descomposición	13,54
		3,000 %	Costes indirectos	0,41
			Precio total redondeado por M2	13,95
5.3	U19007	M2	Aislamiento en cámaras de aire, con plancha de poliestireno expandido de 40mm de espesor y 10 Kg/m3 de densidad.	
	T14032	1,050 M2	Plancha poliestireno expandido-3	0,68
	O004	0,011 H	Oficial primera	0,20
	O007	0,011 H	Peón especializado	0,20
	%	5,000 %	Costes Directos Complementarios	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por M2	1,21
5.4	U10018	M2	Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x7cm de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p de mermas y roturas, aplomado y nivelación, medido deduciendo huecos mayores de 3m2. Incluye tira de EPS de 10 mm de espesor y 80 mm de ancho donde apoya el tabicón.	
	T08011	42,000 Ud	Ladrillo cerámico h.doble 25x12x	2,94
	A030	0,018 M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	0,72
	O014	0,046 H	Cuadrilla E (Oficial 1ª + Peón o	2,30
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	0,18
			Precio total redondeado por M2	6,32

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 ALBAÑILERÍA				
6.1 U17042		Ud	Ayudas de albañilería para la instalación eléctrica, fontanería, aire acondicionado e instalaciones especiales, para oficinas y talleres.	
	T07073	1,000 Ud	Ayuda de albañilería	2.714,26
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	27,14
		3,000 %	Costes indirectos	82,24
Precio total redondeado por Ud				2.823,64

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS				
7.1	ERPE.1cabb	M2	Enfoscado maestreado, con mortero de cemento de dosificación M-160a (1:3), según NTE-RPE-5.	
	PBPM.1ba	0,223 m3	Mortero cto M-160a (1:3) man	12,72
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	2,84
		3,000 %	Costes indirectos	2,90
			Precio total redondeado por M2	2,99
7.2	ERPG.3caa	M2	Guarnecido sin maestrear, realizado con pasta de yeso proyectado sobre paramentos verticales y horizontales, regleado, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, según NTE/RPG10.	
	PBPL.3d	0,023 m3	Pasta yeso p/proyectar	37,55
	PRPP.8a	1,000 kg	Pintura cemento impz ext col bl	1,25
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	2,11
		3,000 %	Costes indirectos	2,15
			Precio total redondeado por M2	2,21
7.3	ERPA.2daa	M2	Alicatado con azulejo monococción, colores suaves, tomado con cemento cola, sobre soporte maestreado con mortero de cemento M-40b, incluso cortes, parte proporcional de romos o ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza según NTE/RPA-3.	
	PRPA.2da	1,050 m2	Azulejo blanca 20x33cm bl 1ª	8,12
	PBPL.1h	0,001 m3	Lechada de cemento blanco V-B/20	19,03
	PBPM.5e	0,018 m3	Mortero mixto 1:1:7 (M-40 b)	14,36
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	8,81
		3,000 %	Costes indirectos	8,99
			Precio total redondeado por M2	9,26
7.4	U15003	M2	Falso techo realizado con placas de escayola desmontable de 60x60cm, sustentado con perfilera, esparto y pasta de escayola.	
	T13003	1,050 M2	Placa escayola decorada 60x60cm	1,92
	T13100	0,250 Kg	Esparto en bala	0,04
	A004	0,004 M3	Pasta de yeso negro, amasada man	12,95
	O004	0,184 H	Oficial primera	18,00
	O007	0,183 H	Peón especializado	18,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	8,68
		3,000 %	Costes indirectos	8,94
			Precio total redondeado por M2	9,21
7.5	U15025	M2	Falso techo desmontable, realizado con planchas de aluminio de 60x60cm, sustentación a base de perfilera cara vista con perfiles primarios y perimetrales angulares (considerando 1 m/m2), suspendido con tirantes de varilla de cuelgue, incluso elementos de sujeción, totalmente colocado.	
	T13095	1,300 M2	Plafón metálico liso 60x60cm y 0	11,48
	T13066	1,600 MI	Perfil metálico lacado primario	0,42
	T13068	1,600 MI	Perfil metálico lacado secundari	0,37
	T13070	1,100 MI	Perfil metálico lacado angular d	0,26
	T13089	1,200 Ud	Varillas de cuelgue 100cm, y 4mm	0,23
	O004	0,195 H	Oficial primera	18,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	20,26
		3,000 %	Costes indirectos	20,87
			Precio total redondeado por M2	21,50

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.6	ACOM.2AE	m2	Lámina impermeabilizante		
	BCVP.2B	1,000 kg	Plas acolchamiento CP-122.	0,45	0,45
	MOOG.7	0,009 h	Oficial de segunda.	16,00	0,14
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,59	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,60	0,02
			Precio total redondeado por m2		0,62

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 REVESTIMIENTOS DE SUELOS				
8.1	U21002	M2	Solera armada fratasada realizada con hormigón HM-20/P/20, de 15cm de espesor, con malla electrosoldada 150x150x8 mm., extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un 95% del próctor normal, reglado y curado mediante riego. Colocado sobre lámina de polietileno, incluyendo la colocación de lámina y ejecución de juntas de retracción cada 4 metros como máximo y selladas.	
	A057	0,150 M3	Hormigón H-175 kg/cm2, consisten	80,00
	T01005	0,010 Tm	Arena de río (0/5mm), transp.25T	29,41
	T46301	0,062 M2	Lámina polietileno 10mm, rollos	25,43
	O004	0,068 H	Oficial primera	18,00
	O008	0,068 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	16,18
		3,000 %	Costes indirectos	16,67
	Precio total redondeado por M2			17,17
8.2	ERSR.9bba	M2	Pavimento realizado con baldosas de gres porcelánico antideslizante de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, incluso p.p. de rodapié de 7 cm del mismo material, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2.	
	MOOA.8a	0,013 h	Oficial 1ª construcción	18,00
	MOOA.12a	0,010 H	Peón ordinario de construcción	16,00
	PRSR.2acb	1,050 m2	Bald gres mmr40x40nat bg cl	1,54
	EQAW11a	1,050 m2	Nivelado faldón capa compresión	1,22
	PBPL.1j	0,001 m3	Lechada colorante cemento	136,36
	PBUA38a	6,000 kg	Cemento cola gris	0,79
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	8,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,33
	Precio total redondeado por M2			8,58
8.3	U21032	M2	Pavimento de baldosa de gres, de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2., p.p. de rodapié del mismo material de 7cm, incluso rejuntado y limpieza.	
	T16068	1,050 M2	Baldosa gres 20x30cm	13,15
	T16164	1,150 MI	Rodapie gres 7cm	3,20
	T01001	0,020 M3	Arena de río	3,12
	T01083	0,001 Tm	Cemento blanco II-B/45A(P-450B)	45,03
	A030	0,030 M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	40,00
	O014	0,218 H	Cuadrilla E (Oficial 1ª + Peón o	50,00
	O008	0,091 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	31,16
		3,000 %	Costes indirectos	32,09
	Precio total redondeado por M2			33,05

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.4	U21057	M2	Pavimento de mármol Crema Marfil "grano de arroz", de 2cm de espesor, recibido con cemento cola sobre base de mortero de cemento maestreado, incluso p.p. de rodapié del mismo material, rejuntado y limpieza.	
	T16111	1,000 M2	Mármol crema Marfil	16,24
	T01001	0,020 M3	Arena de río	3,12
	T01083	0,001 Tm	Cemento blanco II-B/45A(P-450B)	45,03
	A034	0,050 M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	13,79
	O010	0,018 H	Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudan	50,00
	O008	0,007 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	18,05
		3,000 %	Costes indirectos	18,59
			Precio total redondeado por M2	19,15
8.5	U16025	MI	Vierteaguas de piedra natural tipo "amarillo Triana", de 25-35cm de ancho y 3cm de espesor, tomado con mortero de cemento 1:6(M-40a), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada, eliminación de restos y limpieza.	
	T07069	1,000 MI	Vierteaguas pizarra tipo Segovia	22,77
	A015	0,001 M3	Lechada de mezcla colorante-ceme	16,16
	A020	0,003 M3	Mortero de cemento portland, dosif	18,16
	O004	0,023 H	Oficial primera	18,00
	O008	0,024 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	23,63
		3,000 %	Costes indirectos	24,34
			Precio total redondeado por MI	25,07

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 CUBIERTAS				
9.1	U14200	M2	M2 Cubierta y petos chapa de acero prelacado, a elegir por Dirección Facultativa, galvanizada de 0,6 mm sobre correas o riostras. Incluye la estructura tubular de soportación de los petos y cubiertas y parte proporcional de pieza de remate en encuentro con paramentos, cerramientos y canalones.	
	T10043	0,150 M2	Placa traslúcida nerv.polies.	12,00
	T03142	1,500 Ud	Tornillo autotaladrante 6,3x120m	0,73
	O004	0,047 H	Oficial primera	18,00
	O006	0,047 H	Ayudante	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	4,50
		3,000 %	Costes indirectos	4,64
Precio total redondeado por M2				4,78
9.2	U14299	M2	Cubierta tipo sandwich de 60 mm de espesor con chapa galvanizada y lacada sobre correas o riostras.	
	T10050	1,000 M2	Placa sandwich	7,38
	T03142	1,500 Ud	Tornillo autotaladrante 6,3x120m	0,73
	O004	0,047 H	Oficial primera	18,00
	O006	0,047 H	Ayudante	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	10,08
		3,000 %	Costes indirectos	10,38
Precio total redondeado por M2				10,69
9.3	U14032	M2	Lucernario realizado con panel de policarbonato de 32 mm., de doble celda, en cerchas de cubierta. Medido en verdadera magnitud.	
	T10043	0,100 M2	Placa traslúcida nerv.polies.	12,00
	T10083	0,060 MI	Caballote articul.nervada color	1,58
	T03142	1,500 Ud	Tornillo autotaladrante 6,3x120m	0,73
	O004	0,187 H	Oficial primera	18,00
	O006	0,187 H	Ayudante	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	8,75
		3,000 %	Costes indirectos	9,01
Precio total redondeado por M2				9,28
9.4	PP003	Ud	Aireador estatico en cubierta, fabricado en aluminio, totalmente montado.	
			Sin descomposición	116,97
		3,000 %	Costes indirectos	116,97
Precio total redondeado por Ud				120,48

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.5	ISC010	MI	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt36csg010dg	1,100 m	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, según UNE-EN 612, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	18,20
	mo008	0,375 h	Oficial 1ª fontanero.	23,74
	mo107	0,375 h	Ayudante fontanero.	21,90
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	37,13
		3,000 %	Costes indirectos	37,87
Precio total redondeado por MI				39,01

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 CARPINTERÍA METÁLICA				
10.1	EFPL.1bcc	M2	Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con lamas orientables exteriores de aluminio anodizado tipo "Gradpanel-M" de Gradhermetic o equivalente de palas de 150 mm de ancho con nerviado central de refuerzo en su interior.	
	MOOC.8a	3,000 h	Oficial 1ª carpintería	18,00
	PFCH.8cj	1,000 ud	Cremona ventana-prta lacado	0,48
	PFCH27bc	3,000 ud	Bisagra embutida de 120mm lacada	0,71
	PFDP.6bc	4,340 m	Perfil Al guía pers 60x20 lacado	0,74
	PFVL.2dc	5,600 m	Perfil junquillo al lac bl	0,92
	PFVL.4ac	2,300 m	Pfl marco al 40x62 lac bl	0,68
	PFVL.4bc	5,600 m	Pfl hoja al 40x75 lac bl	0,76
	PFCH25a	8,000 ud	Escuadra exterior montaje carp	0,94
	PFCW.1ca	12,000 ud	Remache 5x10 color plata	0,02
	PBPM.1ca	0,001 m3	Mortero cto M-80a (1:4) man	10,64
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	78,56
		3,000 %	Costes indirectos	80,13
Precio total redondeado por M2				82,53
10.2	PP136	M2	Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza.	
	MOOC.8a	1,000 h	Oficial 1ª carpintería	18,00
	PFCH.8cj	1,000 ud	Cremona ventana-prta lacado	0,48
	PFCH27bc	3,000 ud	Bisagra embutida de 120mm lacada	0,71
	PFDP.6bc	4,340 m	Perfil Al guía pers 60x20 lacado	0,74
	PFVL.2dc	5,600 m	Perfil junquillo al lac bl	0,92
	PFVL.4ac	2,300 m	Pfl marco al 40x62 lac bl	0,68
	PFVL.4bc	5,600 m	Pfl hoja al 40x75 lac bl	0,76
	PFCH25a	8,000 ud	Escuadra exterior montaje carp	0,94
	PFCW.1ca	12,000 ud	Remache 5x10 color plata	0,02
	PBPM.1ca	0,001 m3	Mortero cto M-80a (1:4) man	10,64
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	42,56
		3,000 %	Costes indirectos	43,41
Precio total redondeado por M2				44,71
10.3	PP137	M2	Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con persianas de aluminio del mismo color que la perfilaría	
	MOOC.8a	1,500 h	Oficial 1ª carpintería	18,00
	PFCH.8cj	1,000 ud	Cremona ventana-prta lacado	0,48
	PFCH27bc	3,000 ud	Bisagra embutida de 120mm lacada	0,71
	PFDP.6bc	4,340 m	Perfil Al guía pers 60x20 lacado	0,74
	PFVL.2dc	5,600 m	Perfil junquillo al lac bl	0,92
	PFVL.4ac	2,300 m	Pfl marco al 40x62 lac bl	0,68
	PFVL.4bc	5,600 m	Pfl hoja al 40x75 lac bl	0,76
	PFCH25a	8,000 ud	Escuadra exterior montaje carp	0,94
	PFCW.1ca	12,000 ud	Remache 5x10 color plata	0,02
	PBPM.1ca	0,001 m3	Mortero cto M-80a (1:4) man	10,64
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	51,56
		3,000 %	Costes indirectos	52,59
Precio total redondeado por M2				54,17

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.4	PP134	ud	Puerta de paso abatible formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,05x0,8m. Con cerradura (uso nocturno). Cogida con garras de acero a tabiquería.	
			Sin descomposición	107,54
		3,000 %	Costes indirectos	3,23
			Precio total redondeado por ud	110,77
10.5	PP134b	ud	Puerta de paso corredera formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,00x2,50m. Cogida con garras de acero a tabiquería.	
			Sin descomposición	107,54
		3,000 %	Costes indirectos	3,23
			Precio total redondeado por ud	110,77
10.6	PP130	ud	Puerta apertura rápida motorizada enrollable construida en PVC con velocidad de apertura/cierre de 0,9 m/seg. Herrajes en acero inoxidable y fotocélulas de seguridad al cierre con ventana transparente intermedia y apertura por medio de automatismo eléctrico provisto de mando a distancia. Tipo Travirroll o equivalente de dimensiones 3x3,5 m.	
			Sin descomposición	851,51
		3,000 %	Costes indirectos	25,55
			Precio total redondeado por ud	877,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

11 CARPINTERÍA DE MADERA

11.1 U24002	Ud	Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x82,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.		
T20051	1,000 Ud	P/entrada tablero aglom.chapa.Ro	51,96	51,96
T20005	1,000 Ud	Precerco p/forrar pino 60x40mm,	3,41	3,41
T20145	5,500 Ud	Galce macizo Oregón 70x20mm	0,61	3,36
T20105	11,000 MI	Tapajuntas rechapado, con base d	0,69	7,59
T24042	3,000 Ud	Pernio de canto rectangular de 9	0,23	0,69
T24012	1,000 Ud	Cerradura seguridad para embutir	1,44	1,44
T24029	1,000 Ud	Mirilla óptica latón gran angula	0,93	0,93
T24039	10,000 Ud	Tornillo latón 21/35mm	0,04	0,40
O047	0,349 H	Equipo montaje carpintería	20,00	6,98
%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	76,76	0,77
	3,000 %	Costes indirectos	77,53	2,33
Precio total redondeado por Ud				79,86

11.2 U24002b	Ud	Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x72,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.		
T20051	1,000 Ud	P/entrada tablero aglom.chapa.Ro	51,96	51,96
T20005	1,000 Ud	Precerco p/forrar pino 60x40mm,	3,41	3,41
T20145	5,500 Ud	Galce macizo Oregón 70x20mm	0,61	3,36
T20105	11,000 MI	Tapajuntas rechapado, con base d	0,69	7,59
T24042	3,000 Ud	Pernio de canto rectangular de 9	0,23	0,69
T24012	1,000 Ud	Cerradura seguridad para embutir	1,44	1,44
T24029	1,000 Ud	Mirilla óptica latón gran angula	0,93	0,93
T24039	10,000 Ud	Tornillo latón 21/35mm	0,04	0,40
O047	0,349 H	Equipo montaje carpintería	20,00	6,98
%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	76,76	0,77
	3,000 %	Costes indirectos	77,53	2,33
Precio total redondeado por Ud				79,86

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
12 CERRAJERÍA Y DEFENSAS					
12.1	U27005aa	Ud	Puerta metálica corredera de apertura automática a distancia compuesta por perfiles de acero galvanizados por inmersión en caliente después de mecanizados,a base de perfiles de tubo estructural, chapa ciega de 3mm. en parte inferior y bastidores según plano, incluso topes, guías,ruedas, rail y motorización. Totalmente instalada.		
	T23006	1,000 ud	Puerta corredera chapa Pegaso	963,50	963,50
	O055	0,604 H	Oficial 1ª cerrajero	18,00	10,87
	O056	0,604 H	Ayudante cerrajero	16,00	9,66
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	984,03	9,84
		3,000 %	Costes indirectos	993,87	29,82
Precio total redondeado por Ud					1.023,69
12.2	U27042	MI	Barandilla de escalera de 90cm de altura, de hierro, con pasamanos de hierro de 50x40mm, pilastras de 40x40mm cada 70cm, pasamanos en perfil de 40x40mm y barrotes verticales de 30x15mm a 10cm, totalmente montada.		
	T23081	1,000 MI	Barandilla escalera hierro tubo	21,76	21,76
	O055	0,076 H	Oficial 1ª cerrajero	18,00	1,37
	O056	0,076 H	Ayudante cerrajero	16,00	1,22
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	24,35	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	24,59	0,74
Precio total redondeado por MI					25,33
12.3	ABC123abc		Muelle de carga automático de 3,50 m. de plataforma, 3,50 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).		
			Sin descomposición		4.631,94
		3,000 %	Costes indirectos	4.631,94	138,96
Precio total redondeado por					4.770,90
12.4	ABC123abc1	ud	Abrigo para muelle de carga de 3,50x3,50x0,60 m. formado por materiales de PVC de 2,55 mm. de espesor color negro, cargados por dobles muelles interiores, con marcas amarillas laterales con premarco de perfil de acero galvanizado en caliente de 50x50x5 y protecciones frontales de aluminio de 50x30x3, elaborado en taller, portes, montaje y puesta a punto (sin incluir ayudas de albañilería)		
			Sin descomposición		1.819,76
		3,000 %	Costes indirectos	1.819,76	54,59
Precio total redondeado por ud					1.874,35

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13 INST. FONTANERÍA				
13.1	P18LL020	Ud	Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco	
			Sin descomposición	39,13
		3,000 %	Costes indirectos	1,17
			Precio total redondeado por Ud	40,30
13.2	U31044	Ud	Inodoro de tanque bajo Dama de Roca o similar, color blanco, tapa y asiento, mecanismo, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC de 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona de pie y magetón de salida, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.	
	T29054	1,000 Ud	Inodoro Dama t.bajo blan.	144,88
	T28063	1,000 Ud	Latiguillo flexible 3/8" 20cm	0,75
	T28094	1,000 Ud	Llave de escuadra cromada 3/8"	2,23
	T27030	1,000 Ud	Empalme simple PVC evac.90mm	1,83
	T27005	0,500 MI	Tubo PVC evacuación 90mm	0,74
	T29065	1,000 Ud	Asiento tapa Dama lacad.	0,80
	O061	0,125 H	Oficial 1ª fontanero	2,25
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	1,53
		3,000 %	Costes indirectos	4,64
			Precio total redondeado por Ud	159,28
13.3	P18IE030	Ud	Inod. minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	
			Sin descomposición	570,58
		3,000 %	Costes indirectos	17,12
			Precio total redondeado por Ud	587,70
13.4	P18WU010	Ud	Urinario mural c/fijac.blanco	
			Sin descomposición	142,72
		3,000 %	Costes indirectos	4,28
			Precio total redondeado por Ud	147,00
13.5	U31028	Ud	Plato de ducha de porcelana de 80x80cm color blanco, Ontario de Roca o similar, con grifería baño-ducha-teléfono tipo Monodín de Roca, cromada o similar y válvula desagüe, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.	
	T29030	1,000 Ud	Plato ducha Ontario 0,80	63,28
	T28015	1,000 Ud	Batería baño-ducha Roca Dial	67,29
	T28110	2,000 Ud	Excéntrica 1/2" M-M	0,68
	T28091	1,000 Ud	Válvula recta para ducha	0,51
	O061	0,122 H	Oficial 1ª fontanero	2,20
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	4,06
			Precio total redondeado por Ud	139,36
13.6	U31076	Ud	Termo eléctrico de 100 litros, de Fagor, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado.	
	T29092	1,000 Ud	Termo eléctrico 100 l. Fagor	49,91
	T28098	1,000 Ud	Llave de esfera 3/4"	0,36
	T28065	2,000 Ud	Latiguillo flexible 20cm	1,50
	O010	0,253 H	Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudan	12,65
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	0,64
		3,000 %	Costes indirectos	1,95
			Precio total redondeado por Ud	67,01

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.7	U29002	Ud	Acometida de agua desde la red existente, de 50 a 250mm de diámetro, a una distancia máxima de 15m, con tubo de fundición, llave de compuerta manual en arqueta, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. Conforme a detalle de planos.		
	T26111	1,000 Ud	Acomet.agua red general D=50-250	115,88	115,88
	T02172	1,000 Ud	Marco y tapa fundición 40x40cm y	16,07	16,07
	T08025	34,000 Ud	Ladrillo cerámico panal o perf.2	0,03	1,02
	T01181	0,080 M3	Agua	0,57	0,05
	A016	0,030 M3	Mortero de cemento portland, dosif	19,01	0,57
	A020	0,280 M3	Mortero de cemento portland, dosif	18,16	5,08
	A058	0,280 M3	Hormigón HM-25/B/20, consisten	22,06	6,18
	O004	1,748 H	Oficial primera	18,00	31,46
	O008	1,748 H	Peón ordinario	16,00	27,97
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	204,28	2,04
		3,000 %	Costes indirectos	206,32	6,19
Precio total redondeado por Ud					212,51
13.8	U21548	Ud	Toma de agua para riego con llave de corte, arqueta de ladrillo y tapa de fundición, totalmente instalada.		
	T02080	4,000 MI	Tub.evac.PVC sanitario 90mm	2,43	9,72
	O004	0,443 H	Oficial primera	18,00	7,97
	T08030	20,000 Ud	Ladrillo macizo 24x12x7cm	0,05	1,00
	A060	0,100 M3	Hormigón H-175 kg/cm2, consisten	24,40	2,44
		3,000 %	Costes indirectos	21,13	0,63
Precio total redondeado por Ud					21,76
13.9	U29172	Ud	Grupo hidropresor con conexión a depósitos y red, válvulas de corte, válvula de tres vías, antirretornos, calderín y presostatos diferenciales, totalmente instalado y funcionando, según esquema reflejado en pplanos.		
	T40139	2,000 Ud	Llave compuerta D=125mm	142,19	284,38
	BHBG.1AA	1,000 u	Grupo de presión con una bomba horizontal centrífuga	345,30	345,30
	O061	0,119 H	Oficial 1ª fontanero	18,00	2,14
	O004	0,103 H	Oficial primera	18,00	1,85
	O007	0,094 H	Peón especializado	18,00	1,69
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	635,36	6,35
		3,000 %	Costes indirectos	641,71	19,25
Precio total redondeado por Ud					660,96

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14 PINTURAS Y ESTUCOS				
14.1 U23011		M2	Pintura plástica blanca, en paramentos verticales y horizontales, lijado, mano de imprimación, plastecido, mano de fondo, acabado con pintura plástica aplicada manualmente.	
	T19007	2,000 Kg	Pint.plástica mate	0,73
	O004	0,052 H	Oficial primera	18,00
	O006	0,003 H	Ayudante	16,00
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	2,45
		3,000 %	Costes indirectos	2,47
Precio total redondeado por M2				2,54

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15 ACRISTALAMIENTOS				
15.1	U28044	M2	Acristalamiento doble formado por vidrio de seguridad 3+3/cámara de 6mm/3+3, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.	
	T25053	2,000 M2	Doble acrist.aisl.4+6+4mm	61,82
	T25097	1,000 M2	Repercusión perfil neopreno	0,60
	O095	0,039 H	Oficial 1° vidrio	0,70
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	0,63
		3,000 %	Costes indirectos	1,91
			Precio total redondeado por M2	65,66
15.2	U28044b	M2	Acristalamiento formado por vidrio mateado de 2,4 mm, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.	
			Sin descomposición	58,80
		3,000 %	Costes indirectos	1,76
			Precio total redondeado por M2	60,56

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
16 MOBILIARIO				
16.1	P29ECE050	Ud	Placa cocina vitrocerámica 4 fuegos	
			Sin descomposición	344,66
		3,000 %	Costes indirectos	10,34
			Precio total redondeado por Ud	355,00
16.2	P29ECE070	Ud	Campana extractora elect. 60 cm	
			Sin descomposición	160,19
		3,000 %	Costes indirectos	4,81
			Precio total redondeado por Ud	165,00
16.3	P29EC10	Ud	Microondas con grill, 1000w, negro	
			Sin descomposición	96,12
		3,000 %	Costes indirectos	2,88
			Precio total redondeado por Ud	99,00
16.4	P29ECE110	Ud	Frigorífico panelable cal.media	
			Sin descomposición	422,33
		3,000 %	Costes indirectos	12,67
			Precio total redondeado por Ud	435,00
16.5	P29EC11	Ud	Fregadero con 1 Seno Derecha con Estante	
			Sin descomposición	358,25
		3,000 %	Costes indirectos	10,75
			Precio total redondeado por Ud	369,00
16.6	P29ECMO090	M	Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.	
			Sin descomposición	27,18
		3,000 %	Costes indirectos	0,82
			Precio total redondeado por M	28,00
16.7	P29EC12	Ud	Fregadero con escurridor de acero inoxidable	
			Sin descomposición	48,54
		3,000 %	Costes indirectos	1,46
			Precio total redondeado por Ud	50,00
16.8	P29EB040	Ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	
			Sin descomposición	121,36
		3,000 %	Costes indirectos	3,64
			Precio total redondeado por Ud	125,00
16.9	P29EO050	Ud	Mesa oficina 72x152x71cm melam.	
			Sin descomposición	233,98
		3,000 %	Costes indirectos	7,02
			Precio total redondeado por Ud	241,00
16.10	P29EO010	Ud	Silla de oficina con ruedas	
			Sin descomposición	38,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,14
			Precio total redondeado por Ud	39,16

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
16.11	P29EO020	Ud	Silla trabajo c/rued.ajus.altura	
			Sin descomposición	123,98
		3,000 %	Costes indirectos	123,98 3,72
			Precio total redondeado por Ud	127,70
16.12	P29EO030	Ud	Archiv.4 cajones vert.ajust.alt	
			Sin descomposición	258,95
		3,000 %	Costes indirectos	258,95 7,77
			Precio total redondeado por Ud	266,72
16.13	P29EO11	Ud	Silla conferencia, patas negras	
			Sin descomposición	34,95
		3,000 %	Costes indirectos	34,95 1,05
			Precio total redondeado por Ud	36,00
16.14	P29EO12	Ud	Silla de hostelería apilable, plástico, blanco	
			Sin descomposición	38,25
		3,000 %	Costes indirectos	38,25 1,15
			Precio total redondeado por Ud	39,40
16.15	P29EO13	Ud	Mesa de comedor de vidrio templado negro	
			Sin descomposición	257,28
		3,000 %	Costes indirectos	257,28 7,72
			Precio total redondeado por Ud	265,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
17 MAQUINARIA				
17.1	MQ01001	Ud	Despaletizadora para un aproducción de 20 T/h, con grupo de volcado incorporado con lona, alimentador para 1 palet sobre plataforma elevadora, acumulador de 6 palets vacíos. Con una potencia total instalada de 4 Kw, un consumo de 4 litros/min de aire. Totalmente montada y probada.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	25.600,03 768,00
			Precio total redondeado por Ud	26.368,03
17.2	MQ01002	Ud	Lona recepción de fruta de 1800 x 1000 mm.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	3.580,00 107,40
			Precio total redondeado por Ud	3.687,40
17.3	MQ01005	Ud	Transportador de 6300 mm de longitud y 200 mm de anchura.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	2.864,08 85,92
			Precio total redondeado por Ud	2.950,00
17.4	MQ0102	Ud	Volcador de fruta de 1,1 Kw	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	2.135,92 64,08
			Precio total redondeado por Ud	2.200,00
17.5	MQ01034	Ud	Previa Tría de 100 mm de anchura y 5500 mm de longitud, con una zona para fruta.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	7.500,00 225,00
			Precio total redondeado por Ud	7.725,00
17.6	MQ0104	Ud	Máquina tratamiento (Lavado-secado) de 800 mm de longitud 1 1250 mm de anchura, construida en su parte superior, laterales y bandeja en acero inoxidable AISI 304, equipada con generador de aire caliente mediante quemador de gasóleo y chimenea de salida gases. El lavado está compuesto por duchas con dosificación de detergente, barras de duchas para el enjuage de la fruta y cepillos de nylon. El presecado está compuesto por capucha de recuperación de aire sobrante del túnel, ventiladores, aros látex y cepillos de pelo de caballo. El aplicador está compuesto cepillos de pelo de mezcla. El túnel de secado está compuesto por un arulada forrada con fibra aislante, con ventuladores y extractor de humedad, combinado con el intercambiador de calor. Todo montado y probado.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	5.825,24 174,76
			Precio total redondeado por Ud	6.000,00
17.7	MQ0103	Ud	Tría para fruta accionada por motor de 1 CV.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	1.067,96 32,04
			Precio total redondeado por Ud	1.100,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
17.8	MQ0106	Ud	Calibrador mecánico con cintas transportadoras y mesas de confección.	
			Sin descomposición	8.411,80
		3,000 %	Costes indirectos	252,35
			Precio total redondeado por Ud	8.664,15
17.9	MQ0105	Ud	Elevador fruta 2 CV	
			Sin descomposición	1.019,42
		3,000 %	Costes indirectos	30,58
			Precio total redondeado por Ud	1.050,00
17.10	MQ0108	Ud	Conjunto enmalladora compuesta por tría, pulmón, pesadora y cerradora.	
			Sin descomposición	43.992,89
		3,000 %	Costes indirectos	1.319,79
			Precio total redondeado por Ud	45.312,68
17.11	MQ0101	Ud	Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secarador de aire	
			Sin descomposición	1.941,75
		3,000 %	Costes indirectos	58,25
			Precio total redondeado por Ud	2.000,00
17.12	MQ0101	Ud	Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secarador de aire	
			Sin descomposición	1.941,75
		3,000 %	Costes indirectos	58,25
			Precio total redondeado por Ud	2.000,00
17.13	MQ0109	Ud	Flejadora automática	
			Sin descomposición	24.160,00
		3,000 %	Costes indirectos	724,80
			Precio total redondeado por Ud	24.884,80
17.14	MQ0110	Ud	Aéreo cajas vacías de 1 CV	
			Sin descomposición	11.500,97
		3,000 %	Costes indirectos	345,03
			Precio total redondeado por Ud	11.846,00
17.15	MQ01004	Ud	Transportador salida de máquina tratamiento de 3000 mm de longitud y 500 mm de anchura.	
			Sin descomposición	2.400,00
		3,000 %	Costes indirectos	72,00
			Precio total redondeado por Ud	2.472,00
17.16	MQ02100	Ud	Transpaleta eléctrica HYSTER P 1.8 AC	
			Sin descomposición	6.840,00
		3,000 %	Costes indirectos	205,20
			Precio total redondeado por Ud	7.045,20
17.17	MQ02101	Ud	Transpaleta eléctrica HYSTER P 2.0 AC	
			Sin descomposición	10.950,00
		3,000 %	Costes indirectos	328,50
			Precio total redondeado por Ud	11.278,50

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
17.18	ABC1234	Ud	DRENCHER	
			Sin descomposición	19.417,48
		3,000 %	Costes indirectos	582,52
			Precio total redondeado por Ud	20.000,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA				
18.1	IF1902	M2	Suministro y colocación de panel sandwich autoportante, inyectado de espuma de poliuretano 40 kg/m3 entre dos chapas de acero galvanizado y lacado en caras vistas. Unión machiembrada y sellada, complementada con gancho excéntrico. Incluida p.p. de rematería sanitaria y acabado.	
			Sin descomposición	24,27
		3,000 %	Costes indirectos	24,27
			Precio total redondeado por M2	25,00
18.2	IF2000	Ud	Puerta corredera aislada a panel con marco, alma inyectada de espuma de poliuretano de 42 kg/m3 de densidad, forrada en acero inoxidable en ambas caras. Dimensiones 2,0x2,5 m. para cámara de refrigeración. Incluso contrapuertas de PVC.	
			Sin descomposición	2.930,06
		3,000 %	Costes indirectos	2.930,06
			Precio total redondeado por Ud	3.017,96
18.3	IF0310	Ud	Central frigorífica compuesta por 3 compresores semiherméticos, accionados por motor eléctrico de 207 kW/Ud, totalmente instalado sobre bancada metálica y tacos antivibratorios, incluso separador de aceite, recipiente de líquido con válvula de descarga y carga de refrigerante.	
			Sin descomposición	29.295,85
		3,000 %	Costes indirectos	29.295,85
			Precio total redondeado por Ud	30.174,73
18.4	IF0210	Ud	Condensador de aire, provisto de ventiladores dE 800 mm de diámetro y 628,5 kW/ud, instalado sobre bancada metálica en cubierta del local.	
			Sin descomposición	6.801,73
		3,000 %	Costes indirectos	6.801,73
			Precio total redondeado por Ud	7.005,78
18.5	IF0011b	Ud	Evaporadores cúbico del modelo GRL-600, con una capacidad igual a 47.145 kcal/h y con cinco ventiladores con un diámetro de hélice de 630 mm que generan un caudal de 73.570 m3/h de aire.	
			Sin descomposición	33.405,32
		3,000 %	Costes indirectos	33.405,32
			Precio total redondeado por Ud	34.407,48
18.6	IF0011	Ud	Evaporador cúbico del modelo GRB-8100, con una capacidad igual a 65.544 kcal/h y con cuatro ventiladores con un diámetro de hélice de 800 mm que generan un caudal de 66.455 m3/h de aire.	
			Sin descomposición	33.405,32
		3,000 %	Costes indirectos	33.405,32
			Precio total redondeado por Ud	34.407,48
18.7	IF0012	Ud	Tubería distintos diámetros desde 3" en Fe hasta 8" en Cu, seg/h esquema frigorífico, aislada con coquilla elastomérica en aspiración.	
			Sin descomposición	55.735,98
		3,000 %	Costes indirectos	55.735,98
			Precio total redondeado por Ud	57.408,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
18.8	IF100	Ud	Sistema desverdizado con control de humedad, 2 aerotermos eléctricos y extracción automática de aire.	
			Sin descomposición	11.315,66
		3,000 %	Costes indirectos	339,47
			Precio total redondeado por Ud	11.655,13

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
19 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS				
19.1	U38003	Ud	6Extintor de polvo seco ABC, eficacia 21A-113B, de 9 Kg de capacidad, incluso soporte y colocación.	
	T37003	1,000 Ud	Extintor polvo ABC 12Kg	15,85
	O007	0,003 H	Peón especializado	18,00
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	15,90
		3,000 %	Costes indirectos	16,22
			Precio total redondeado por Ud	16,71
19.2	U38013	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg de capacidad, con soporte y boquilla con difusor, colocado.	
	T37020	1,000 Ud	Extintor CO2 5Kg	41,05
	O007	0,061 H	Peón especializado	18,00
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	42,15
		3,000 %	Costes indirectos	42,99
			Precio total redondeado por Ud	44,28
19.3	U38095	Ud	Pulsador de alarma instalado.	
	T37134	1,000 Ud	Pulsador alarma c/cristal	2,82
	O080	0,164 H	Oficial 1ª electricista	18,00
	O006	0,145 H	Ayudante	16,00
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	8,09
		3,000 %	Costes indirectos	8,25
			Precio total redondeado por Ud	8,50
19.4	U38200	Ud	Cableado y entubado para instalación de protección contra incendios	
		3,000 %	Sin descomposición	261,51
			Costes indirectos	7,85
			Precio total redondeado por Ud	269,36
19.5	E26FJ160	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,024 h.	Peón especializado	16,00
	P23FK200	1,000 ud	Señal poliprop. 297x420mm.fotolumi.	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,65
			Precio total redondeado por ud	0,67
19.6	E26FJ150	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,024 h.	Peón especializado	16,00
	P23FK190	1,000 ud	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	1,00
		3,000 %	Costes indirectos	1,38
			Precio total redondeado por ud	1,42
19.7	P23FC100	ud	Sirena electrónica bitonal	
		3,000 %	Sin descomposición	56,82
			Costes indirectos	1,70
			Precio total redondeado por ud	58,52

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
20 URBANIZACIÓN				
20.1	ECSZ.2cbbb	M3	Capa de hormigón de limpieza HM-5/B/40 preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	7,96 0,24
			Precio total redondeado por M3	8,20
20.2	ECSL.1cbab	M3	Hormigón para armar HA 25/P/30/IIB preparado , consistencia plástica y tamaño máximo 30 mm, en cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra según EHE, medido el volumen a excavación teórica llena, incluso parte proporcional de acero B-500-S elaborado y colocado. Cuantía de armaduras según planos.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	92,23 2,77
			Precio total redondeado por M3	95,00
20.3	U06101	M3	Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	
	U06001	1,100 M3	Hormigón en masa H-175 Kg/cm2, T	88,00
	U04002	40,000 Kg	Acero corrugado AEH-400N, cortad	44,00
	U06094	4,000 M2	Encofrado para pilares de sección	41,64
	O020	1,962 H	Oficial 1ª encofrador	35,32
	O021	1,961 H	Ayudante encofrador	31,38
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	2,40
		3,000 %	Costes indirectos	7,28
			Precio total redondeado por M3	250,02
20.4	UPCB.1b	M2	Suministro, relleno, extendido, humectación y compactación de base granular realizada con zahorras artificiales clasificadas, con un espesor mínimo de 25 cm., compactada y perfilada con medios mecánicos, mediante motoniveladora, en capas de 25 cm. de espesor, incluso compactación con rodillo autopropulsado, con grado de compactación 98% del próctor modificado, según NTE/ADZ-12, medida sobre perfil.	
	MOOA12a	0,040 h	Peón ordinario construcción	0,64
	MMMA49i	0,020 h	Motoniveladora 135 cv	0,32
	MMMA.3a	0,020 h	Rodillo cpto autpro 50tm	0,44
	PBRT.1aa	2,200 t	Zahorra artificial 0/35	2,57
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	0,12
			Precio total redondeado por M2	4,17

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
20.5	UPCM.5b	M2	Capa de rodadura de pavimento de calzada formada por mezcla bituminosa en caliente, composición tipo S-12, y árido calizo de 4 cm. de espesor una vez apisonada, mezcla bituminosa en caliente, composición tipo G-20, y árido calizo de 6 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa, riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1, a razón de 0.6 kg/m2, y riego de imprimación sobre capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0, a razón de 0.9 l/m2, extendido y compactado de la mezcla al 98% del ensayo Marshall.		
	MOOA12a	0,010 h	Peón ordinario construcción	16,00	0,16
	MMMA.6b	0,010 h	Apisonadora triciclo 12-13tm50cv	14,17	0,14
	MMMA.6c	0,010 h	Apisonadora tandem 11-12tm 45 cv	13,19	0,13
	MMMA.6a	0,010 h	Compactador neumático 120cv 25tm	22,05	0,22
	MMMA43a	0,010 h	Extendedor aglomerado 70cv oruga	22,05	0,22
	MMMA41a	0,100 h	Barredora mecánica autpro 20cv	3,51	0,35
	MMMA10a	0,010 h	Camión <10 tm 8 m3	6,19	0,06
	PBPB.3a	0,064 tm	Mezcla bituminosa S-12	18,11	1,16
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	2,44	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,49	0,07
Precio total redondeado por M2				2,56	
20.6	UPPB.1e	MI	Formación de bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 12/15x25x50 cm., colocado sobre cimiento de hormigón HM -15/B/20/IIa de 30x20 cm., incluso excavación, tomado y rejuntado con mortero de cemento M-40a (1:6) y limpieza, completamente terminado.		
	MOOA.8a	0,002 h	Oficial 1ª construcción	18,00	0,04
	MOOA12a	0,200 h	Peón ordinario construcción	16,00	3,20
	MMMA37c	0,010 h	Retro neumáticos 90cv 0.6-0.8m3	18,39	0,18
	PRSR46e	1,430 ud	Bordillo hormigón 12/15x25x70	0,56	0,80
	PBPO.2bbbc	0,040 m3	H-125 fluida II-Z/35 Tm 20	10,34	0,41
	PBPM.1eb	0,010 m3	Mortero cto M-40a (1:6) mec	6,21	0,06
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	4,69	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,78	0,14
Precio total redondeado por MI				4,92	
20.7	USSP.1a	MI	Marca vial de 10 cm. de ancho con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.		
	MOON.8a	0,003 h	Oficial 1ª pintura	18,00	0,05
	MOON10a	0,003 h	Ayudante pintura	16,00	0,05
	MMMA46a	1,000 ud	Repercusión m maq pintabanda	0,05	0,05
	PRPP.7u	0,030 l	Pintura res acrl señ viales	12,88	0,39
	PRPP.7y	0,050 kg	Esferas reflectantes	2,20	0,11
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,65	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,66	0,02
Precio total redondeado por MI				0,68	

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
20.8	U27063	MI	Valla de malla electrosoldada de 1,50 metros de altura compuesta con marcos o bastidores de PDS de sección de 40x44mm en sentido horizontal y PDS de sección 35x30 mm en sentido vertical con alojamiento de mallazo 300x50x5 y pilares de tubo de sección rectangular 50x40 mm ensamblados a bastidores mediante casquillos de tubo 35x30 mm. Los pilares tendrán 30 cm de empotramiento. Los postes se taparán con tapón de plástico color negro para protección de aguas. Bastidor de 1,5 m de altura y la distancia entre postes cada 2,77 m lineales. Conjunto totalmente galvanizado en caliente tras mecanizado totalmente montada.	
	T25035	0,100 MI	Tubo metálico rect.60x60x1,5mm galvanizado	0,11
	T23165	0,100 MI	Tubo metálico rect.40x20x1,5mm galvanizado	0,06
	T23060	1,500 M2	Valla malla electro.50x300/6mm galvanizada	7,91
	A029	0,030 M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	0,39
	O010	0,003 H	Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudan	0,15
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	0,26
			Precio total redondeado por MI	8,97

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
21 AJARDINAMIENTO EXTERIOR				
21.1	PP089	M3	Formación de parterre para plantación de jardinería, con tierras propias, adecuado y seleccionado, extendido en tongadas de 25 cm. de espesor, con un espesor mínimo de 20 cm., con medios mecánicos, motoniveladora, incluso riego y compactación con rodillo, incluso suministro, carga y transporte, relleno, extendido, humectación, nivelación, refino de taludes y compactación.	
	MOOA12a	0,010 h	Peón ordinario construcción	0,16
	MMMA49i	0,010 h	Motoniveladora 135 cv	0,16
	MMMA.3a	0,010 h	Rodillo cpto autpro 50tm	0,22
	PBRT10a	0,400 m3	Material de préstamos	2,55
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	0,09
Precio total redondeado por M3				3,24
21.2	U46162	Ud	Cersis siliquastrum , de 15-20cm, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego.	
	T42162	1,000 Ud	Cersis siliquastrum 15-20cm, conten	29,15
	O100	0,077 H	Oficial 1ª jardinero	1,39
	O008	0,207 H	Peón ordinario	3,31
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	1,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,05
Precio total redondeado por Ud				35,92
21.3	U46179	Ud	Pittosporum tobira Cont 1,5 l, incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.	
	T42179	1,000 Ud	Pittosporum tobira Cont 1,5 l	1,33
	O100	0,009 H	Oficial 1ª jardinero	0,16
	O008	0,037 H	Peón ordinario	0,59
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	0,06
Precio total redondeado por Ud				2,20
21.4	U46261	Ud	Eritrina cristagalis , de 1,5 m de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego.	
	T42261	1,000 Ud	Eritrina crsitagalis 1,5 m, conten	23,44
	O100	0,089 H	Oficial 1ª jardinero	1,60
	O008	0,120 H	Peón ordinario	1,92
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,81
		3,000 %	Costes indirectos	0,83
Precio total redondeado por Ud				28,60
21.5	U46050	Ud	Algarrobo, ejemplar centenario, con cepellón, trasportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego.	
	T42168	1,000 Ud	Algarrobo cepellón	215,99
	Q049	0,400 H	Camión grúa hasta 10Tm	7,54
	Q021	0,100 H	Retroexcavadora media	3,50
	O100	0,132 H	Oficial 1ª jardinero	2,38
	O008	0,011 H	Peón ordinario	0,18
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	6,89
		3,000 %	Costes indirectos	7,09
Precio total redondeado por Ud				243,57

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
21.6	U46191	Ud	Lanata camara Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.	
	T42190	1,000 Ud	Rosmarinus officinalis rastro Cont 1,5 l	0,48
	O100	0,008 H	Oficial 1ª jardinero	18,00
	O008	0,008 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	0,77
			Precio total redondeado por Ud	0,79
21.7	U46190	Ud	Plantas aromáticas (Romero, lavandulas y tomillo) Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.	
	T42190	1,000 Ud	Rosmarinus officinalis rastro Cont 1,5 l	0,48
	O100	0,009 H	Oficial 1ª jardinero	18,00
	O008	0,009 H	Peón ordinario	16,00
	%	3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,78
		3,000 %	Costes indirectos	0,80
			Precio total redondeado por Ud	0,82

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
22 CONTROL DE CALIDAD OBRAS					
22.1	U52021	Ud	Ensayo de testigo de hormigón de 100mm de diámetro y de 250mm de longitud, mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión, según normas UNE.		
	T53059	1,000 Ud	Testigos hor.y ensayo D=100mm	29,22	29,22
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	29,22	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	29,51	0,89
Precio total redondeado por Ud					30,40
22.2	U52025	Ud	Control de soldadura por radiografía, clasificación y determinación de espesores y defectos, incluido el desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, según normas UNE.		
	T53069	1,000 Ud	Control soldadura radiograf.	58,79	58,79
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	58,79	0,59
		3,000 %	Costes indirectos	59,38	1,78
Precio total redondeado por Ud					61,16
22.3	U52030	Ud	Ensayo del contenido de humedad, según normas UNE.		
	T53189	1,000 Ud	Ensayo contenido humedad	1,54	1,54
	%	1,000 %	Costes Directos Complementarios	1,54	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,56	0,05
Precio total redondeado por Ud					1,61
22.4	U52063	Ud	Clasificación de suelos para rellenos con la determinación de su granulometría, límites de Atterberg, el equivalente de arena, ensayo Proctor normal y modificado, índice C.B.R. y coeficiente de desgaste de "Los Angeles", incluso emisión de los informes correspondientes.		
	MCTL.1a	1,000 ud	Extracción muestra y descripción	14,63	14,63
	MCTL.1b	1,000 ud	Preparación muestra	14,63	14,63
	MCTL.2c	1,000 ud	Análisis gran tamizado	23,97	23,97
	MCTL.2a	1,000 ud	Det límite líquido	3,50	3,50
	MCTL.2b	1,000 ud	Det límite plástico	3,50	3,50
	MCTL.7a	1,000 ud	Indice Equivalente de Arena	27,25	27,25
	MCTL.5a	1,000 ud	Compactación Próctor Normal	33,79	33,79
	MCTL.5b	1,000 ud	Compactación Próctor Modificado	60,81	60,81
	MCTL.5c	1,000 ud	Det indice C.B.R.	133,67	133,67
	MCTL.4a	1,000 ud	Desgaste de Los Angeles.	53,44	53,44
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	369,19	7,38
		3,000 %	Costes indirectos	376,57	11,30
Precio total redondeado por Ud					387,87

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
23 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
23.1	L01029	m²	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	
			Sin descomposición	0,82
		3,000 %	Costes indirectos	0,02
			Precio total redondeado por m²	0,84
23.2	L01032	m	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	
			Sin descomposición	2,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,07
			Precio total redondeado por m	2,38
23.3	L01031	m	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	
			Sin descomposición	1,41
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,45
23.4	L01033	ud	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	
			Sin descomposición	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por ud	0,37
23.5	L01230	m	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.	
			Sin descomposición	3,76
		3,000 %	Costes indirectos	0,11
			Precio total redondeado por m	3,87
23.6	L01035	m²	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	
			Sin descomposición	4,20
		3,000 %	Costes indirectos	0,13
			Precio total redondeado por m²	4,33
23.7	L01233	ud	Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	
			Sin descomposición	1,12
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por ud	1,15

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
23.8	L01037	ud	Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	
			Sin descomposición	8,54
		3,000 %	Costes indirectos	0,26
			Precio total redondeado por ud	8,80
23.9	L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	
			Sin descomposición	3,45
		3,000 %	Costes indirectos	0,10
			Precio total redondeado por m	3,55
23.10	L01043	m²	Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.	
			Sin descomposición	4,92
		3,000 %	Costes indirectos	0,15
			Precio total redondeado por m²	5,07
23.11	L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	
			Sin descomposición	15,93
		3,000 %	Costes indirectos	0,48
			Precio total redondeado por ud	16,41
23.12	L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	
			Sin descomposición	3,68
		3,000 %	Costes indirectos	0,11
			Precio total redondeado por ud	3,79
23.13	L01049	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	
			Sin descomposición	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por m	0,21
23.14	L01050	ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado	
			Sin descomposición	3,04
		3,000 %	Costes indirectos	0,09
			Precio total redondeado por ud	3,13
23.15	L01052	ud	Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada.	
			Sin descomposición	14,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,42
			Precio total redondeado por ud	14,44
23.16	L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	
			Sin descomposición	13,44
		3,000 %	Costes indirectos	0,40
			Precio total redondeado por ud	13,84

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
23.17	L01240	ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.	
			Sin descomposición	24,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,73
			Precio total redondeado por ud	25,04
23.18	E02218	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.	
	O01004	0,253 h	Oficial 1ª	4,08
	O01005	0,253 h	Oficial 2ª	3,99
	P25158	1,000 ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	2,84
	P25137	20,000 m	Conductor Cu desnudo 35 mm² (p.o.)	7,60
		3,000 %	Costes indirectos	0,56
			Precio total redondeado por ud	19,07

6. Medición.

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
1.1 ADL005	M2	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
Parcela	1	9.356,15			9.356,150	
					Total M2.....:	9.356,150
1.2 U02031	M3	Excavación en zanjas y pozos de cimentación, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes para zapatas y correas, sin transporte de las tierras.				
Zapatas Nave						
Tipo 1	4	3,15	3,15	0,80	31,752	
Tipo 2	10	2,65	3,90	0,90	93,015	
Tipo 3	28	3,00	4,20	1,00	352,800	
Tipo 4	2	3,82	4,20	1,00	32,088	
Tipo 5	6	1,15	1,15	0,50	3,968	
Correas C1	1	37,10	0,40	0,50	7,420	
Correas C2	1	93,52	0,60	0,70	39,278	
Cimentación Muro Cerramiento	1	389,40	0,50	0,60	116,820	
Parcela						
Canaleta de servicios	1	45,00	1,00	0,70	31,500	
Recogida pluviales	1	120,00	0,80	1,30	124,800	
Red fecales	1	192,00	0,80	1,30	199,680	
Acometida BT	1	50,00	0,80	1,10	44,000	
Fontanería	1	220,00	0,50	0,60	66,000	
Redes en parcela y acometidas	1	300,00	0,80	1,30	312,000	
					Total M3.....:	1.455,121
1.3 ECMT.1bbcb	M3	Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluyendo la carga. Incluye canon de vertedero.				
Productos excavación	1	1.455,12			1.455,120	
Esponjamiento 25%:	0,25	1.455,12			363,780	
					Total M3.....:	1.818,900

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
2.1 CHH020 M3 Hormigón HM-20/B/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.						
Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.						
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.						
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
Zapatas Nave						
Tipo 1	4	3,15	3,15	0,10	3,969	
Tipo 2	10	3,90	2,65	0,10	10,335	
Tipo 3	28	4,20	3,00	0,10	35,280	
Tipo 4	2	4,20	3,82	0,10	3,209	
Tipo 5	6	1,15	1,15	0,10	0,794	
Correas C1	1	37,10	0,40	0,10	1,484	
Correas C2	1	93,52	0,60	0,10	5,611	
Cimentación Muro Tipo 1	1	389,40	0,50	0,10	19,470	
Canaleta de servicios	1	45,00	1,00	0,60	27,000	
Total M3.....:						107,152
2.2 CHH035 M3 Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión.						
Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.						
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.						
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
Zapatas Nave						
Tipo 1	4	3,15	3,15	0,70	27,783	
Tipo 2	10	3,90	2,65	0,80	82,680	
Tipo 3	28	4,20	3,00	0,90	317,520	
Tipo 4	2	4,20	3,82	0,90	28,879	
Tipo 5	6	1,15	1,15	0,40	3,174	
Correas C1	1	37,10	0,40	0,40	5,936	
Correas C2	1	93,52	0,60	0,60	33,667	
Cimentación Muro Cerram. Exterior	1	389,40	0,50	0,50	97,350	
Total M3.....:						596,989

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
3.1 EAV010						
kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje y mano de pintura ignífuga hasta alcanzar R-30. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
IPE						
IPE 100		128,23	66,33		8.505,496	
IPE 120		60,68	18,76		1.138,357	
IPE 160		701,12	77,17		54.105,430	
IPE 180		35,00	57,07		1.997,450	
IPE 240		86,00	8,09		695,740	
IPE 270		24,00	10,36		248,640	
IPE 300		6,25	42,23		263,938	
IPE 360		10,00	36,03		360,300	
IPE 400		16,00	30,69		491,040	
IPE 400 (simple con cartelas)		6,00	15,78		94,680	
UPN						
UPN 120 (doble en cajón soldado)		28,20	26,69		752,658	
HEA						
HE 100 A		140,00	16,64		2.329,600	
CF						
CF-160x2,5		1.968,00	5,66		11.138,880	
R						
R 20		188,56	2,47		465,743	
R 22		76,21	3,55		270,546	
R 24		13,89	2,98		41,392	
Total kg.....:						82.899,890
3.2 EAV010C						
kg	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.					
Placa base						
300x300x15	6	10,60			63,600	
450x650x22	5	50,51			252,550	
500x700x25	39	68,69			2.678,910	
Rigidizadores pasantes						
300/120x100/0x5	12	0,82			9,840	
650/400x150/20x7	10	2,47			24,700	
700/400x200/45x9	78	8,25			643,500	
Rigidizadores no pasantes						
90/0x100/0x5	24	0,18			4,320	
Total kg.....:						3.677,420
3.3 EAV010D						
	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.					
Pernos curvos						
Diám. 14 - L = 349 +136	24	0,59			14,160	
Diám. 25 - L = 567 + 243	24	3,12			74,880	
Diám. 25 - L = 620 + 243	80	3,33			266,400	
Diám. 25 - L = 670 + 243	232	3,52			816,640	
Pernos rectos						
Diám. 25 - L = 667	6	2,57			15,420	
Total						1.187,500

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
4.1 U06101	M3	Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.				
Canaleta de servicios	2	45,00	0,10	1,00	9,000	
Muro Cerramiento Exterior	1	389,40	0,25	1,50	146,025	
Enano Tipo 1	9	0,50	0,70	1,20	3,780	
Enano Tipo 2	5	0,45	0,65	1,20	1,755	
Enano Tipo 3	30	0,50	0,70	1,20	12,600	
Enano Tipo 4	6	0,30	0,30	1,20	0,648	
Total M3.....:						173,808
4.2 U06025	M2	Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón pretensado, de canto 25+5cm, intereje de 70cm, bovedillas hormigón de 70x25x24cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armadura (2,50 Kg/m2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 Kg/m2).				
Forjado Oficinas	1	18,00	9,00		162,000	
Total M2.....:						162,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
5.1 U06074	M2	Panel prefabricado de cerramiento liso para colocar en nave industrial, con acabado de hormigón de 16cm de espesor y aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, acabado visto.				
Cerramiento lateral A	2	82,72	9,27		1.533,629	
Cerramiento lateral B	2	30,72	9,27		569,549	
					Total M2.....:	2.103,178
5.2 PP086	M2	Panel aislante de poliuretano de 35-40 Kg/M3 con chapa de 0,6 mm de espesor prelacada-prelacada con un espesor de 10 cm., provisto de ganchos excéntricos, incluso rematería de uso alimentario.				
Suelo cámaras	1	10,80	9,50		102,600	
	1	14,70	9,55		140,385	
	1	14,85	9,55		141,818	
Suelo oficinas	2	18,00	9,00		324,000	
					Total M2.....:	708,803
5.3 U19007	M2	Aislamiento en cámaras de aire, con plancha de poliestireno expandido de 40mm de espesor y 10 Kg/m3 de densidad.				
Aislamiento lateral A	1	18,00		7,00	126,000	
Aislamiento lateral B	1	9,00		7,00	63,000	
					Total M2.....:	189,000
5.4 U10018	M2	Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x7cm de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p de mermas y roturas, aplomado y nivelación, medido deduciendo huecos mayores de 3m2. Incluye tira de EPS de 10 mm de espesor y 80 mm de ancho donde apoya el tabicón.				
Separación exterior	1	18,00	7,00		126,000	
	1	9,00	7,00		63,000	
Separación con la nave	1	18,00	7,00		126,000	
	1	9,00	7,00		63,000	
Escalera	1	9,00	7,00		63,000	
Comedor	1	9,00	3,50		31,500	
Laboratorio	1	4,36	3,50		15,260	
	2	3,41	3,50		23,870	
Vestuario masculino	3	1,60	3,50		16,800	
	1	1,70	3,50		5,950	
	1	2,50	3,50		8,750	
	1	1,50	3,50		5,250	
	2	1,05	3,50		7,350	
Vestuario femenino	6	1,70	3,50		35,700	
	4	1,05	3,50		14,700	
	1	6,35	3,50		22,225	
	1	3,30	3,50		11,550	
Planta alta	2	3,55	3,50		24,850	
	2	3,35	3,50		23,450	
	1	2,85	3,50		9,975	
	1	2,55	3,50		8,925	
	1	10,75	3,50		37,625	
	1	12,75	3,50		44,625	
Almacén de cajas	3	9,90	9,90		294,030	
					Total M2.....:	1.083,385

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
6.1 U17042	Ud	Ayudas de albañilería para la instalación eléctrica, fontanería, aire acondicionado e instalaciones especiales, para oficinas y talleres.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
7.1 ERPE.1cabb	M2	Enfoscado maestreado, con mortero de cemento de dosificación M-160a (1:3), según NTE-RPE-5.				
Aseo Planta Alta	2	2,85		3,50	19,950	
	2	2,55		3,50	17,850	
Vestuario femenino	10	1,70		3,50	59,500	
	8	1,05		3,50	29,400	
	1	6,35		3,50	22,225	
	1	3,30		3,50	11,550	
	1	8,55		3,50	29,925	
Vestuario masculino	1	1,50		3,50	5,250	
	5	1,60		3,50	28,000	
	1	1,96		3,50	6,860	
	1	2,50		3,50	8,750	
	4	1,05		3,50	14,700	
	1	5,00		3,50	17,500	
Total M2.....:						271,460
7.2 ERPG.3caa	M2	Guarnecido sin maestrear, realizado con pasta de yeso proyectado sobre paramentos verticales y horizontales, regleado, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, según NTE/RPG10.				
Oficinas y Comedor	2	15,00		7,20	216,000	
	2	9,00		7,20	129,600	
Comedor y vestuarios	2	15,00		7,20	216,000	
	2	9,00		3,25	58,500	
	2	4,00		3,25	26,000	
Oficinas	5	3,37		3,20	53,920	
	1	4,73		3,20	15,136	
	1	1,90		3,20	6,080	
	1	2,22		3,20	7,104	
	1	3,46		3,20	11,072	
	4	1,15		3,20	14,720	
	2	1,44		3,20	9,216	
	4	3,56		3,20	45,568	
Comedor y vestuarios	2	2,45		3,20	15,680	
	2	1,55		3,20	9,920	
	2	2,53		3,20	16,192	
	2	1,05		3,20	6,720	
	2	1,54		3,20	9,856	
	1	6,86		3,20	21,952	
	1	2,53		3,20	8,096	
	1	4,69		3,20	15,008	
	2	4,95		3,20	31,680	
Total M2.....:						944,020
7.3 ERPA.2daa	M2	Alicatado con azulejo monococción, colores suaves, tomado con cemento cola, sobre soporte maestreado con mortero de cemento M-40b, incluso cortes, parte proporcional de romos o ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza según NTE/RPA-3.				
Aseo Planta Alta	2	2,85		3,50	19,950	
	2	2,55		3,50	17,850	
Vestuario femenino	10	1,70		3,50	59,500	
	8	1,05		3,50	29,400	
	1	6,35		3,50	22,225	
	1	3,30		3,50	11,550	
	1	8,55		3,50	29,925	
Vestuario masculino	1	1,50		3,50	5,250	
	5	1,60		3,50	28,000	
	1	1,96		3,50	6,860	
	1	2,50		3,50	8,750	
	4	1,05		3,50	14,700	
	1	5,00		3,50	17,500	
Oficinas y Comedor	2	15,00		7,20	216,000	
	2	9,00		7,20	129,600	
Comedor y vestuarios	2	15,00		7,20	216,000	
	2	9,00		3,25	58,500	
	2	4,00		3,25	26,000	
Oficinas	5	3,37		3,20	53,920	
	1	4,73		3,20	15,136	
	1	1,90		3,20	6,080	
	1	2,22		3,20	7,104	
	1	3,46		3,20	11,072	
	4	1,15		3,20	14,720	
	2	1,44		3,20	9,216	

(Continúa...)

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
7.3 ERPA.2daa	M2	Alicat pasta blanca			(Continuación...)	
		4	3,56	3,20	45,568	
Comedor y vestuarios		2	2,45	3,20	15,680	
		2	1,55	3,20	9,920	
		2	2,53	3,20	16,192	
		2	1,05	3,20	6,720	
		1	6,86	3,20	21,952	
		1	2,53	3,20	8,096	
		1	4,69	3,20	15,008	
		2	4,95	3,20	31,680	
Total M2.....:						1.205,624
7.4 U15003	M2	Falso techo realizado con placas de escayola desmontable de 60x60cm, sustentado con perfilera, esparto y pasta de escayola.				
Escalera		1	15,05		15,050	
Comedor		1	41,88		41,880	
Laboratorio		1	14,85		14,850	
Paso PB		1	23,95		23,950	
Recepción		1	17,91		17,910	
Despacho dirección		1	17,22		17,220	
Sala de juntas		1	20,39		20,390	
Técnico de campo		1	16,29		16,290	
Despacho múltiple		1	19,67		19,670	
Archivo		1	12,88		12,880	
Paso PB		1	19,20		19,200	
Total M2.....:						219,290
7.5 U15025	M2	Falso techo desmontable, realizado con planchas de aluminio de 60x60cm, sustentación a base de perfilera cara vista con perfiles primarios y perimetrales angulares (considerando 1 m/m2), suspendido con tirantes de varilla de cuelgue, incluso elementos de sujeción, totalmente colocado.				
Aseo PA		1	7,20		7,200	
Vestuario mujeres		1	32,70		32,700	
Vestuario hombres		1	18,52		18,520	
Total M2.....:						58,420
7.6 ACOM.2AE	m2	Lámina impermeabilizante				
Impermeabilización forjado sanitario		1	18,00	9,00	162,000	
Total m2.....:						162,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
8.1 U21002	M2	Solera armada fratasada realizada con hormigón HM-20/P/20, de 15cm de espesor, con malla electrosoldada 150x150x8 mm., extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un 95% del próctor normal, reglado y curado mediante riego. Colocado sobre lámina de polietileno, incluyendo la colocación de lámina y ejecución de juntas de retracción cada 4 metros como máximo y selladas.				
Nave	1	82,72	32,72		2.706,598	
					Total M2.....:	2.706,598
8.2 ERSR.9bba	M2	Pavimento realizado con baldosas de gres porcelánico antideslizante de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, incluso p.p. de rodapié de 7 cm del mismo material, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2.				
Aseo	1	12,88			12,880	
Vestuario mujeres	1	32,70			32,700	
Vestuario hombres	1	18,52			18,520	
					Total M2.....:	64,100
8.3 U21032	M2	Pavimento de baldosa de gres, de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2., p.p. de rodapié del mismo material de 7cm, incluso rejuntado y limpieza.				
Comedor	1	41,88			41,880	
Paso PB	1	23,95			23,950	
Laboratorio	1	14,85			14,850	
Recepción	1	17,91			17,910	
Despacho dirección	1	17,22			17,220	
Sala de juntas	1	20,39			20,390	
Paso PA	1	19,20			19,200	
Técnico de campo	1	16,29			16,290	
Despacho múltiple	1	19,67			19,670	
Archivo	1	12,88			12,880	
					Total M2.....:	204,240
8.4 U21057	M2	Pavimento de mármol Crema Marfil "grano de arroz", de 2cm de espesor, recibido con cemento cola sobre base de mortero de cemento maestreado, incluso p.p. de rodapié del mismo material, rejuntado y limpieza.				
Escalera	1	15,05	0,40		6,020	
					Total M2.....:	6,020
8.5 U16025	MI	Vierteaguas de piedra natural tipo "amarillo Triana", de 25-35cm de ancho y 3cm de espesor, tomado con mortero de cemento 1:6(M-40a), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada, eliminación de restos y limpieza.				
	49	2,00			98,000	
	3	0,60			1,800	
					Total MI.....:	99,800

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
9.1 U14200	M2	M2 Cubierta y petos chapa de acero prelacado, a elegir por Dirección Facultativa, galvanizada de 0,6 mm sobre correas o riostras. Incluye la estructura tubular de soportación de los petos y cubiertas y parte proporcional de pieza de remate en encuentro con paramentos, cerramientos y canalones.				
Marquesina arcén corrido	1	36,70		6,00	220,200	
	1	30,00		6,00	180,000	
				Total M2.....:		400,200
9.2 U14299	M2	Cubierta tipo sandwich de 60 mm de espesor con chapa galvanizada y lacada sobre correas o riostras.				
Nave.	1	82,72	32,72		2.706,598	
A descontar lucernarios	-4	30,00	1,00		-120,000	
				Total M2.....:		2.586,598
9.3 U14032	M2	Lucernario realizado con panel de policarbonato de 32 mm., de doble celda, en cerchas de cubierta. Medido en verdadera magnitud.				
Cubierta nave	4	30,00		1,00	120,000	
				Total M2.....:		120,000
9.4 PP003	Ud	Aireador estatico en cubierta, fabricado en aluminio, totalmente montado.				
	14				14,000	
				Total Ud.....:		14,000
9.5 ISC010	MI	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	2	82,72			165,440	
				Total MI.....:		165,440

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
10.1 EFPL.1bcc	M2	Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con lamas orientables exteriores de aluminio anodizado tipo "Gradpanel-M" de Gradhermetic o equivalente de palas de 150 mm de ancho con nerviado central de refuerzo en su interior.				
Ventanas V1		7	2,00	1,20	16,800	
Total M2.....:						16,800
10.2 PP136	M2	Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza.				
Ventanas Nave		40	2,00	1,20	96,000	
Total M2.....:						96,000
10.3 PP137	M2	Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con persianas de aluminio del mismo color que la perfilaría				
Ventana PB		2	2,00	1,20	4,800	
Ventana aseos		3	0,60	0,60	1,080	
Total M2.....:						5,880
10.4 PP134	ud	Puerta de paso abatible formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,05x0,8m. Con cerradura (uso nocturno). Cogida con garras de acero a tabiquería.				
Puerta Tipo 3		4			4,000	
Total ud.....:						4,000
10.5 PP134b	ud	Puerta de paso corredera formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,00x2,50m. Cogida con garras de acero a tabiquería.				
Puerta de paso almacén cajas		1			1,000	
Total ud.....:						1,000
10.6 PP130	ud	Puerta apertura rápida motorizada enrollable construida en PVC con velocidad de apertura/cierre de 0,9 m/seg. Herrajes en acero inoxidable y fotocélulas de seguridad al cierre con ventana transparente intermedia y apertura por medio de automatismo eléctrico provisto de mando a distancia. Tipo Travirroll o equivalente de dimensiones 3x3,5 m.				
Tipo P2		2			2,000	
Total ud.....:						2,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
11.1 U24002	Ud	Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x82,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.				
Puertas dependencias PB		5			5,000	
Puertas dependencias PA		7			7,000	
					Total Ud.....:	12,000
11.2 U24002b	Ud	Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x72,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.				
Puertas Inodoros y duchas		6			6,000	
					Total Ud.....:	6,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
12.1 U27005aa	Ud	Puerta metálica corredera de apertura automática a distancia compuesta por perfiles de acero galvanizados por inmersión en caliente después de mecanizados, a base de perfiles de tubo estructural, chapa ciega de 3mm. en parte inferior y bastidores según plano, incluso topes, guías, ruedas, rail y motorización. Totalmente instalada.				
Acceso vehículos expedición y trabajadores		1			1,000	
Acceso vehículos recepción		1			1,000	
					Total Ud.....:	2,000
12.2 U27042	MI	Barandilla de escalera de 90cm de altura, de hierro, con pasamanos de hierro de 50x40mm, pilastras de 40x40mm cada 70cm, pasamanos en perfil de 40x40mm y barrotes verticales de 30x15mm a 10cm, totalmente montada.				
Tipo 1		1	8,00		8,000	
Tipo 2		2	7,00		14,000	
Tipo 3		3	7,50		22,500	
					Total Ml.....:	44,500
12.3 ABC123abc		Muelle de carga automático de 3,50 m. de plataforma, 3,50 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, l/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).				
					Total	3,000
12.4 ABC123abc1	ud	Abrigo para muelle de carga de 3,50x3,50x0,60 m. formado por materiales de PVC de 2,55 mm. de espesor color negro, cargados por dobles muelles interiores, con marcas amarillas laterales con premarco de perfil de acero galvanizado en caliente de 50x50x5 y protecciones frontales de aluminio de 50x30x3, elaborado en taller, portes, montaje y puesta a punto (sin incluir ayudas de albañilería)				
					Total ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
13.1 P18LL020	Ud	Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco				
Vestuario femenino		2			2,000	
Vestuario masculino		2			2,000	
Aseo PA		1			1,000	
					Total Ud.....:	5,000
13.2 U31044	Ud	Inodoro de tanque bajo Dama de Roca o similar, color blanco, tapa y asiento, mecanismo, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC de 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona de pie y magetón de salida, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.				
Vestuario femenino		2			2,000	
Vestuario masculino		1			1,000	
					Total Ud.....:	3,000
13.3 P18IE030	Ud	Inod. minusvál.t.bajo 4 fij.suelo				
Aseo PA		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
13.4 P18WU010	Ud	Urinario mural c/fijac.blanco				
Vestuario masculino		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
13.5 U31028	Ud	Plato de ducha de porcelana de 80x80cm color blanco, Ontario de Roca o similar, con grifería baño-ducha-teléfono tipo Monodín de Roca, cromada o similar y válvula desagüe, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.				
Vestuario femenino		2			2,000	
Vestuario masculino		1			1,000	
					Total Ud.....:	3,000
13.6 U31076	Ud	Termo eléctrico de 100 litros, de Fagor, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado.				
		2			2,000	
					Total Ud.....:	2,000
13.7 U29002	Ud	Acometida de agua desde la red existente, de 50 a 250mm de diámetro, a una distancia máxima de 15m, con tubo de fundición, llave de compuerta manual en arqueta, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. Conforme a detalle de planos.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
13.8 U21548	Ud	Toma de agua para riego con llave de corte, arqueta de ladrillo y tapa de fundición, totalmente instalada.				
Parterres		4			4,000	
					Total Ud.....:	4,000
13.9 U29172	Ud	Grupo hidropresor con conexión a depósitos y red, válvulas de corte, válvula de tres vías, antirretornos, calderín y presostatos diferenciales, totalmente instalado y funcionando, según esquema reflejado en pplanos.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
14.1 U23011	M2	Pintura plástica blanca, en paramentos verticales y horizontales, lijado, mano de imprimación, plastecido, mano de fondo, acabado con pintura plástica aplicada manualmente.				
Paredes Comedor y Oficinas	1	944,02			944,020	
Paredes Vestuarios y Aseo	1	271,46			271,460	
Total M2.....:						1.215,480

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
15.1 U28044	M2	Acristalamiento doble formado por vidrio de seguridad 3+3/cámara de 6mm/3+3, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.				
Venatanas V1	48	2,00	1,20		115,200	
Total M2.....:						115,200
15.2 U28044b	M2	Acristalamiento formado por vidrio mateado de 2,4 mm, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.				
Ventana V1	1	2,00	1,20		2,400	
Ventana V2	3	0,60	0,60		1,080	
Total M2.....:						3,480

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
16.1 P29ECE050	Ud	Placa cocina vitrocerámica 4 fuegos				
Comedor		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
16.2 P29ECE070	Ud	Campana extractora elect. 60 cm				
Comedor		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
16.3 P29EC10	Ud	Microondas con grill, 1000w, negro				
Cocina		2			2,000	
				Total Ud.....:		2,000
16.4 P29ECE110	Ud	Frigorífico panelable cal.media				
Cocina		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
16.5 P29EC11	Ud	Fregadero con 1 Seno Derecha con Estante				
Comedor		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
16.6 P29ECMO090	M	Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.				
Cocina		1	4,50		4,500	
Laboratorio		1	4,36		4,360	
				Total M.....:		8,860
16.7 P29EC12	Ud	Fregadero con escurridor de acero inoxidable				
Laboratorio		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
16.8 P29EB040	Ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz				
Vestuario femenino		2			2,000	
Vestuario masculino		2			2,000	
Aseo PA		1			1,000	
				Total Ud.....:		5,000
16.9 P29EO050	Ud	Mesa oficina 72x152x71cm melam.				
Despacho dirección		1			1,000	
Sala de juntas		1			1,000	
Técnico de campo		1			1,000	
Despacho múltiple		2			2,000	
				Total Ud.....:		5,000
16.10 P29EO010	Ud	Silla de oficina con ruedas				
Laboratorio		1			1,000	
Recepción		1			1,000	
Sala de juntas		10			10,000	
				Total Ud.....:		12,000
16.11 P29EO020	Ud	Silla trabajo c/rued.ajus.altura				
Dirección		1			1,000	
Técnico campo		1			1,000	
Despacho múltiple		2			2,000	
				Total Ud.....:		4,000
16.12 P29EO030	Ud	Archiv.4 cajones vert.ajust.alt				
Archivo		3			3,000	
				Total Ud.....:		3,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
16.13 P29EO11	Ud	Silla conferencia, patas negras				
Recepción		4			4,000	
Despacho dirección		2			2,000	
Técnico de campo		2			2,000	
Despacho múltiple		2			2,000	
					Total Ud.....:	10,000
16.14 P29EO12	Ud	Silla de hostelería apilable, plástico, blanco				
Comedor		28			28,000	
					Total Ud.....:	28,000
16.15 P29EO13	Ud	Mesa de comedor de vidrio templado negro				
Comedor		4			4,000	
					Total Ud.....:	4,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
17.1 MQ01001	Ud	Despaletizadora para un aproducción de 20 T/h, con grupo de volcado incorporado con lona, alimentador para 1 palet sobre plataforma elevadora, acumulador de 6 palets vacíos. Con una potencia total instalada de 4 Kw, un consumo de 4 litros/min de aire. Totalmente montada y probada.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.2 MQ01002	Ud	Lona recepción de fruta de 1800 x 1000 mm.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.3 MQ01005	Ud	Transportador de 6300 mm de longitud y 200 mm de anchura.				
					Total Ud.....:	2,000
17.4 MQ0102	Ud	Volcador de fruta de 1,1 Kw				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.5 MQ01034	Ud	Prevía Tría de 100 mm de anchura y 5500 mm de longitud, con una zona para fruta.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.6 MQ0104	Ud	Máquina tratamiento (Lavado-secado) de 800 mm de longitud 1 1250 mm de anchura, construida en su parte superior, laterales y bandeja en acero inoxidable AISI 304, equipada con generador de aire caliente mediante quemador de gasóleo y chimenea de salida gases. El lavado está compuesto por duchas con dosificación de detergente, barras de duchas para el enjuague de la fruta y cepillos de nylon. El presecado está compuesto por capucha de recuperación de aire sobrante del túnel, ventiladores, aros látex y cepillos de pelo de caballo. El aplicador está compuesto cepillos de pelo de mezcla. El túnel de secado está compuesto por un arulada forrada con fibra aislante, con ventuladores y extractor de humedad, combinado con el intercambiador de calor. Todo montado y probado.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.7 MQ0103	Ud	Tría para fruta accionada por motor de 1 CV.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.8 MQ0106	Ud	Calibrador mecánico con cintas transportadoras y mesas de confección.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.9 MQ0105	Ud	Elevador fruta 2 CV				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.10 MQ0108	Ud	Conjunto enmalladora compuesta por tría, pulmón, pesadora y cerradora.				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
17.11 MQ0101	Ud	Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secador de aire				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
17.12 MQ0101	Ud	Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secarador de aire				
		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
17.13 MQ0109	Ud	Flejadora automática				
		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
17.14 MQ0110	Ud	Aéreo cajas vacías de 1 CV				
		1			1,000	
				Total Ud.....:		1,000
17.15 MQ01004	Ud	Transportador salida de máquina tratamiento de 3000 mm de longitud y 500 mm de anchura.				
				Total Ud.....:		1,000
17.16 MQ02100	Ud	Transpaleta eléctrica HYSTER P 1.8 AC				
				Total Ud.....:		1,000
17.17 MQ02101	Ud	Transpaleta eléctrica HYSTER P 2.0 AC				
				Total Ud.....:		1,000
17.18 ABC1234	Ud	DRENCHER				
				Total Ud.....:		1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
18.1 IF1902	M2	Suministro y colocación de panel sandwich autoportante, inyectado de espuma de poliuretano 40 kg/m3 entre dos chapas de acero galvanizado y lacado en caras vistas. Unión machiembrada y sellada, complementada con gancho excéntrico. Incluida p.p. de rematería sanitaria y acabado.				
Techo cámara 1	1	14,82		9,54	141,383	
Techo cámara 2	1	14,63		9,54	139,570	
Techo cámara 3	1	10,71		9,44	101,102	
Paredes A	2	14,82		7,00	207,480	
Paredes B	2	14,63		7,00	204,820	
Paredes C	4	9,54		7,00	267,120	
Paredes D	2	10,71		7,00	149,940	
Paredes E	2	9,44		7,00	132,160	
Total M2.....:						1.343,575
18.2 IF2000	Ud	Puerta corredera aislada a panel con marco, alma inyectada de espuma de poliuretano de 42 kg/m3 de densidad, forrada en acero inoxidable en ambas caras. Dimensiones 2,0x2,5 m. para cámara de refrigeración. Incluso contrapuertas de PVC.				
Cámaras	3				3,000	
Total Ud.....:						3,000
18.3 IF0310	Ud	Central frigorífica compuesta por 3 compresores semiherméticos, accionados por motor eléctrico de 207 kW/Ud, totalmente instalado sobre bancada metálica y tacos antivibratorios, incluso separador de aceite, recipiente de líquido con válvula de descarga y carga de refrigerante.				
	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
18.4 IF0210	Ud	Condensador de aire, provisto de ventiladores dE 800 mm de diámetro y 628,5 kW/ud, instalado sobre bancada metálica en cubierta del local.				
Total Ud.....:						1,000
18.5 IF0011b	Ud	Evaporadores cúbico del modelo GRL-600, con una capacidad igual a 47.145 kcal/h y con cinco ventiladores con un diámetro de hélice de 630 mm que generan un caudal de 73.570 m3/h de aire.				
Cámara 3	2				2,000	
Total Ud.....:						2,000
18.6 IF0011	Ud	Evaporador cúbico del modelo GRB-8100, con una capacidad igual a 65.544 kcal/h y con cuatro ventiladores con un diámetro de hélice de 800 mm que generan un caudal de 66.455 m3/h de aire.				
Cámara 1	3				3,000	
Cámara 2	3				3,000	
Total Ud.....:						6,000
18.7 IF0012	Ud	Tubería distintos diámetros desde 3" en Fe hasta 8" en Cu, seg/h esquema frigorífico, aislada con coquilla elastomérica en aspiración.				
	1				1,000	
Total Ud.....:						1,000
18.8 IF100	Ud	Sistema desverdizado con control de humedad, 2 aerotermos eléctricos y extracción automática de aire.				
Total Ud.....:						1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
19.1 U38003	Ud	6Extintor de polvo seco ABC, eficacia 21A-113B, de 9 Kg de capacidad, incluso soporte y colocación.				
		14			14,000	
					Total Ud.....:	14,000
19.2 U38013	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg de capacidad, con soporte y boquilla con difusor, colocado.				
		3			3,000	
					Total Ud.....:	3,000
19.3 U38095	Ud	Pulsador de alarma instalado.				
		17			17,000	
					Total Ud.....:	17,000
19.4 U38200	Ud	Cableado y entubado para instalación de protección contra incendios				
		1			1,000	
					Total Ud.....:	1,000
19.5 E26FJ160	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.				
EXTINTORES ZONA PRODUCCION		12			12,000	
PULSADORES ALARMA INCENDIO		12			12,000	
ZONA PRODUCCION						
					Total ud.....:	24,000
19.6 E26FJ150	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.				
Salida evacuación OCV		2			2,000	
Salida evacuación zona producción		2			2,000	
Extintores OCV		4			4,000	
Pulsador OCV		4			4,000	
Extintor Arcén Ext.		1			1,000	
Pulsador Arcén Ext.		1			1,000	
					Total ud.....:	14,000
19.7 P23FC100	ud	Sirena electrónica bitonal				
Siernas exteriores		2			2,000	
Sirenas interiores		5			5,000	
					Total ud.....:	7,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
20.1 ECSZ.2cbbb	M3	Capa de hormigón de limpieza HM-5/B/40 preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra.				
Cimentación valla cerrramiento	1	389,40	0,50		194,700	
Total M3.....:						194,700
20.2 ECSL.1cbab	M3	Hormigón para armar HA 25/P/30/IIB preparado , consistencia plástica y tamaño máximo 30 mm, en cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra según EHE, medido el volumen a excavación teórica llena, incluso parte proporcional de acero B-500-S elaborado y colocado. Cuantía de armaduras según planos.				
Cimentación valla cerrramiento	1	389,40	0,50	0,50	97,350	
Total M3.....:						97,350
20.3 U06101	M3	Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.				
Muro valla cerrramiento	1	389,40	0,25	0,60	58,410	
Total M3.....:						58,410
20.4 UPCB.1b	M2	Suministro, relleno, extendido, humectación y compactación de base granular realizada con zavorras artificiales clasificadas, con un espesor mínimo de 25 cm., compactada y perfilada con medios mecánicos, mediante motoniveladora, en capas de 25 cm. de espesor, incluso compactación con rodillo autopropulsado, con grado de compactación 98% del próctor modificado, según NTE/ADZ-12, medida sobre perfil.				
Subparcela Nave		9.356,15			9.356,150	
		82,72	30,72	1,05	2.668,216	
Total M2.....:						12.024,366
20.5 UPCM.5b	M2	Capa de rodadura de pavimento de calzada formada por mezcla bituminosa en caliente, composición tipo S-12, y árido calizo de 4 cm. de espesor una vez apisonada, mezcla bituminosa en caliente, composición tipo G-20, y árido calizo de 6 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa, riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1, a razón de 0.6 kg/m2, y riego de imprimación sobre capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0, a razón de 0.9 l/m2, extendido y compactado de la mezcla al 98% del ensayo Marshall.				
Parcela	1	9.356,15			9.356,150	
Total M2.....:						9.356,150
20.6 UPPB.1e	MI	Formación de bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 12/15x25x50 cm., colocado sobre cimiento de hormigón HM -15/B/20/Ila de 30x20 cm., incluso excavación, tomado y rejuntado con mortero de cemento M-40a (1:6) y limpieza, completamente terminado.				
Bordillo parterres	1	15,10			15,100	
Interior cámaras	4	9,55			38,200	
	2	14,65			29,300	
	2	14,85			29,700	
	2	9,45			18,900	
	2	10,80			21,600	
Total MI.....:						152,800
20.7 USSP.1a	MI	Marca vial de 10 cm. de ancho con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.				
Formación aparcamientos	1	293,60			293,600	
Total MI.....:						293,600

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
20.8 U27063	MI	Valla de malla electrosoldada de 1,50 metros de altura compuesta con marcos o bastidores de PDS de sección de 40x44mm en sentido horizontal y PDS de sección 35x30 mm en sentido vertical con alojamiento de mallazo 300x50x5 y pilares de tubo de sección rectangular 50x40 mm ensamblados a bastidores mediante casquillos de tubo 35x30 mm. Los pilares tendrán 30 cm de empotramiento. Los postes se taparán con tapón de plástico color negro para protección de aguas. Bastidor de 1,5 m de altura y la distancia entre postes cada 2,77 m lineales. Conjunto totalmente galvanizado en caliente tras mecanizado totalmente montada.				
Cerramiento parcela	1	389,40			389,400	
					Total Ml.....:	389,400

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
21.1 PP089	M3	Formación de parterre para plantación de jardinería, con tierras propias, adecuado y seleccionado, extendido en tongadas de 25 cm. de espesor, con un espesor mínimo de 20 cm., con medios mecánicos, motoniveladora, incluso riego y compactación con rodillo, incluso suministro, carga y transporte, relleno, extendido, humectación, nivelación, refino de taludes y compactación.				
Parterres aparcamiento		3	35,00	0,50	52,500	
Parterre esquina		1	93,00	0,50	46,500	
				Total M3.....:		99,000
21.2 U46162	Ud	Cersis siliquastrum , de 15-20cm, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego.				
		4			4,000	
				Total Ud.....:		4,000
21.3 U46179	Ud	Pittosporum tobira Cont 1,5 l, incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.				
		2	87,00		174,000	
				Total Ud.....:		174,000
21.4 U46261	Ud	Eritrina cristagalis , de 1,5 m de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego.				
		4			4,000	
				Total Ud.....:		4,000
21.5 U46050	Ud	Algarrobo, ejemplar centenario, con cepellón, trasportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego.				
		2			2,000	
				Total Ud.....:		2,000
21.6 U46191	Ud	Lanatana camara Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.				
		5			5,000	
				Total Ud.....:		5,000
21.7 U46190	Ud	Plantas aromáticas (Romero, lavandulas y tomillo) Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.				
		2			2,000	
				Total Ud.....:		2,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
22.1 U52021	Ud	Ensayo de testigo de hormigón de 100mm de diámetro y de 250mm de longitud, mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión, según normas UNE.				
		10			10,000	
					Total Ud.....:	10,000
22.2 U52025	Ud	Control de soldadura por radiografía, clasificación y determinación de espesores y defectos, incluido el desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, según normas UNE.				
		10			10,000	
					Total Ud.....:	10,000
22.3 U52030	Ud	Ensayo del contenido de humedad, según normas UNE.				
		5			5,000	
					Total Ud.....:	5,000
22.4 U52063	Ud	Clasificación de suelos para rellenos con la determinación de su granulometría, límites de Atterberg, el equivalente de arena, ensayo Proctor normal y modificado, índice C.B.R. y coeficiente de desgaste de "Los Angeles", incluso emisión de los informes correspondientes.				
					Total Ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
23.1 L01029	m²	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.				
		1	82,72	30,72	2.541,158	
					Total m².....:	2.541,158
23.2 L01032	m	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.				
		1	90,00		90,000	
					Total m.....:	90,000
23.3 L01031	m	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.				
		1	90,00		90,000	
					Total m.....:	90,000
23.4 L01033	ud	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.				
		200			200,000	
					Total ud.....:	200,000
23.5 L01230	m	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.				
		1	65,00		65,000	
					Total m.....:	65,000
23.6 L01035	m²	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.				
		1	90,00		90,000	
					Total m².....:	90,000
23.7 L01233	ud	Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.				
		3	60,00		180,000	
					Total ud.....:	180,000
23.8 L01037	ud	Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.				
		4			4,000	
					Total ud.....:	4,000
23.9 L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.				
		250			250,000	
					Total m.....:	250,000
23.10 L01043	m²	Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.				
		1	250,00		250,000	
					Total m².....:	250,000
23.11 L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.				
		5			5,000	
					Total ud.....:	5,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
23.12 L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.				
		4			4,000	
					Total ud.....:	4,000
23.13 L01049	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado				
		1	847,50		847,500	
					Total m.....:	847,500
23.14 L01050	ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado				
		4			4,000	
					Total ud.....:	4,000
23.15 L01052	ud	Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada.				
		5			5,000	
					Total ud.....:	5,000
23.16 L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
23.17 L01240	ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.				
					Total ud.....:	2,000
23.18 E02218	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.				
					Total ud.....:	5,000

7. Cuadro de precios n.º 1.

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS M2 Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	1,17	UN EURO CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.2	M3 Excavación en zanjas y pozos de cimentación, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes para zapatas y correas, sin transporte de las tierras.	3,82	TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3	M3 Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluyendo la carga. Incluye canon de vertedero.	3,27	TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.1	2 CIMENTACIONES M3 Hormigón HM-20/B/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	103,49	CIENTO TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	M3 Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	113,43	CIENTO TRECE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	3 ESTRUCTURA METALICA		
3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje y mano de pintura ignífuga hasta alcanzar R-30. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,43	DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2	kg Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.3	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO		
4.1	M3 Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	250,02	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
4.2	M2 Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón pretensado, de canto 25+5cm, intereje de 70cm, bovedillas hormigón de 70x25x24cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armadura (2,50 Kg/m2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 Kg/m2).	39,67	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	5 CERRAMIENTOS		
5.1	M2 Panel prefabricado de cerramiento liso para colocar en nave industrial, con acabado de hormigón de 16cm de espesor y aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, acabado visto.	16,90	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	M2 Panel aislante de poliuretano de 35-40 Kg/M3 con chapa de 0,6 mm de espesor prelacada-prelacada con un espesor de 10 cm., provisto de ganchos excéntricos, incluso rematerial de uso alimentario.	13,95	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3	M2 Aislamiento en cámaras de aire, con plancha de poliestireno expandido de 40mm de espesor y 10 Kg/m3 de densidad.	1,21	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.4	M2 Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x7cm de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p de mermas y roturas, aplomado y nivelación, medido deduciendo huecos mayores de 3m2. Incluye tira de EPS de 10 mm de espesor y 80 mm de ancho donde apoya el tabicón.	6,32	SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
6 ALBAÑILERÍA			
6.1	Ud Ayudas de albañilería para la instalación eléctrica, fontanería, aire acondicionado e instalaciones especiales, para oficinas y talleres.	2.823,64	DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS			
7.1	M2 Enfoscado maestreado, con mortero de cemento de dosificación M-160a (1:3), según NTE-RPE-5.	2,99	DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2	M2 Guarnecido sin maestrear, realizado con pasta de yeso proyectado sobre paramentos verticales y horizontales, regleado, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, según NTE/RPG10.	2,21	DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
7.3	M2 Alicatado con azulejo monococción, colores suaves, tomado con cemento cola, sobre soporte maestreado con mortero de cemento M-40b, incluso cortes, parte proporcional de romos o ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza según NTE/RPA-3.	9,26	NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.4	M2 Falso techo realizado con placas de escayola desmontable de 60x60cm, sustentado con perfilera, esparto y pasta de escayola.	9,21	NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
7.5	M2 Falso techo desmontable, realizado con planchas de aluminio de 60x60cm, sustentación a base de perfilera cara vista con perfiles primarios y perimetrales angulares (considerando 1 m/m2), suspendido con tirantes de varilla de cuelgue, incluso elementos de sujeción, totalmente colocado.	21,50	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.6	m2 Lámina impermeabilizante	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
8 REVESTIMIENTOS DE SUELOS			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	M2 Solera armada fratasada realizada con hormigón HM-20/P/20, de 15cm de espesor, con malla electrosoldada 150x150x8 mm., extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un 95% del próctor normal, reglado y curado mediante riego. Colocado sobre lámina de polietileno, incluyendo la colocación de lámina y ejecución de juntas de retracción cada 4 metros como máximo y selladas.	17,17	DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.2	M2 Pavimento realizado con baldosas de gres porcelánico antideslizante de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, incluso p.p. de rodapié de 7 cm del mismo material, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2.	8,58	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.3	M2 Pavimento de baldosa de gres, de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2., p.p. de rodapié del mismo material de 7cm, incluso rejuntado y limpieza.	33,05	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.4	M2 Pavimento de mármol Crema Marfil "grano de arroz", de 2cm de espesor, recibido con cemento cola sobre base de mortero de cemento maestreado, incluso p.p. de rodapié del mismo material, rejuntado y limpieza.	19,15	DIECINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
8.5	M1 Vierteaguas de piedra natural tipo "amarillo Triana", de 25-35cm de ancho y 3cm de espesor, tomado con mortero de cemento 1:6(M-40a), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada, eliminación de restos y limpieza.	25,07	VEINTICINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
9 CUBIERTAS			
9.1	M2 M2 Cubierta y petos chapa de acero prelacado, a elegir por Dirección Facultativa, galvanizada de 0,6 mm sobre correas o riostras. Incluye la estructura tubular de soportación de los petos y cubiertas y parte proporcional de pieza de remate en encuentro con paramentos, cerramientos y canalones.	4,78	CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.2	M2 Cubierta tipo sandwich de 60 mm de espesor con chapa galvanizada y lacada sobre correas o riostras.	10,69	DIEZ EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.3	M2 Lucernario realizado con panel de policarbonato de 32 mm., de doble celda, en cerchas de cubierta. Medido en verdadera magnitud.	9,28	NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.4	Ud Aireador estatico en cubierta, fabricado en aluminio, totalmente montado.	120,48	CIENTO VEINTE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.5	MI Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	39,01	TREINTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
10 CARPINTERÍA METÁLICA			
10.1	M2 Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con lamas orientables exteriores de aluminio anodizado tipo "Gradpanel-M" de Gradhermetic o equivalente de palas de 150 mm de ancho con nerviado central de refuerzo en su interior.	82,53	OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2	M2 Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza.	44,71	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
10.3	M2 Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con persianas de aluminio del mismo color que la perfilaría	54,17	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
10.4	ud Puerta de paso abatible formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,05x0,8m. Con cerradura (uso nocturno). Cogida con garras de acero a tabiquería.	110,77	CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.5	ud Puerta de paso corredera formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,00x2,50m. Cogida con garras de acero a tabiquería.	110,77	CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.6	ud Puerta apertura rápida motorizada enrollable construida en PVC con velocidad de apertura/cierre de 0,9 m/seg. Herrajes en acero inoxidable y fotocélulas de seguridad al cierre con ventana transparente intermedia y apertura por medio de automatismo eléctrico provisto de mando a distancia. Tipo Traviroll o equivalente de dimensiones 3x3,5 m.	877,06	OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	11 CARPINERÍA DE MADERA		
11.1	Ud Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x82,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.	79,86	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.2	Ud Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x72,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.	79,86	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	12 CERRAJERÍA Y DEFENSAS		
12.1	Ud Puerta metálica corredera de apertura automática a distancia compuesta por perfiles de acero galvanizados por inmersión en caliente después de mecanizados, a base de perfiles de tubo estructural, chapa ciega de 3mm. en parte inferior y bastidores según plano, incluso topes, guías, ruedas, rail y motorización. Totalmente instalada.	1.023,69	MIL VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.2	MI Barandilla de escalera de 90cm de altura, de hierro, con pasamanos de hierro de 50x40mm, pilastras de 40x40mm cada 70cm, pasamanos en perfil de 40x40mm y barrotes verticales de 30x15mm a 10cm, totalmente montada.	25,33	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
12.3	Muelle de carga automático de 3,50 m. de plataforma, 3,50 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	4.770,90	CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
12.4	Ud Abrigo para muelle de carga de 3,50x3,50x0,60 m. formado por materiales de PVC de 2,55 mm. de espesor color negro, cargados por dobles muelles interiores, con marcas amarillas laterales con premarco de perfil de acero galvanizado en caliente de 50x50x5 y protecciones frontales de aluminio de 50x30x3, elaborado en taller, portes, montaje y puesta a punto (sin incluir ayudas de albañilería)	1.874,35	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	13 INST. FONTANERÍA		
13.1	Ud Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco	40,30	CUARENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.2	Ud Inodoro de tanque bajo Dama de Roca o similar, color blanco, tapa y asiento, mecanismo, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC de 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona de pié y magetón de salida, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.	159,28	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.3	Ud Inod. minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,70	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
13.4	Ud Urinario mural c/fijac.blanco	147,00	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS
13.5	Ud Plato de ducha de porcelana de 80x80cm color blanco, Ontario de Roca o similar, con grifería baño-ducha-teléfono tipo Monodín de Roca, cromada o similar y válvula desagüe, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.	139,36	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.6	Ud Termo eléctrico de 100 litros, de Fagor, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado.	67,01	SESENTA Y SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
13.7	Ud Acometida de agua desde la red existente, de 50 a 250mm de diámetro, a una distancia máxima de 15m, con tubo de fundición, llave de compuerta manual en arqueta, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. Conforme a detalle de planos.	212,51	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
13.8	Ud Toma de agua para riego con llave de corte, arqueta de ladrillo y tapa de fundición, totalmente instalada.	21,76	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.9	Ud Grupo hidropresor con conexión a depósitos y red, válvulas de corte, válvula de tres vías, antirretornos, calderín y presostatos diferenciales, totalmente instalado y funcionando, según esquema reflejado en pplanos.	660,96	SEISCIENTOS SESENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14 PINTURAS Y ESTUCOS			
14.1	M2 Pintura plástica blanca, en paramentos verticales y horizontales, lijado, mano de imprimación, plastecido, mano de fondo, acabado con pintura plástica aplicada manualmente.	2,54	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15 ACRISTALAMIENTOS			
15.1	M2 Acristalamiento doble formado por vidrio de seguridad 3+3/cámara de 6mm/3+3, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.	65,66	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2	M2 Acristalamiento formado por vidrio mateado de 2,4 mm, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.	60,56	SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16 MOBILIARIO			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.1	Ud Placa cocina vitrocerámica 4 fuegos	355,00	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS
16.2	Ud Campana extractora elect. 60 cm	165,00	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS
16.3	Ud Microondas con grill, 1000w, negro	99,00	NOVENTA Y NUEVE EUROS
16.4	Ud Frigorífico panelable cal.media	435,00	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS
16.5	Ud Fregadero con 1 Seno Derecha con Estante	369,00	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS
16.6	M Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.	28,00	VEINTIOCHO EUROS
16.7	Ud Fregadero con escurridor de acero inoxidable	50,00	CINCUESTA EUROS
16.8	Ud Espejo 82x100cm.c/apliques luz	125,00	CIENTO VEINTICINCO EUROS
16.9	Ud Mesa oficina 72x152x71cm melam.	241,00	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS
16.10	Ud Silla de oficina con ruedas	39,16	TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
16.11	Ud Silla trabajo c/rued.ajus.altura	127,70	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
16.12	Ud Archiv.4 cajones vert.ajust.alt	266,72	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.13	Ud Silla conferencia, patas negras	36,00	TREINTA Y SEIS EUROS
16.14	Ud Silla de hostelería apilable, plástico, blanco	39,40	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
16.15	Ud Mesa de comedor de vidrio templado negro	265,00	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS
17 MAQUINARIA			
17.1	Ud Despaletizadora para un aproducción de 20 T/h, con grupo de volcado incorporado con lona, alimentador para 1 palet sobre plataforma elevadora, acumulador de 6 palets vacíos. Con una potencia total instalada de 4 Kw, un consumo de 4 litros/min de aire. Totalmente montada y probada.	26.368,03	VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
17.2	Ud Lona recepción de fruta de 1800 x 1000 mm.	3.687,40	TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
17.3	Ud Transportador de 6300 mm de longitud y 200 mm de anchura.	2.950,00	DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS
17.4	Ud Volcador de fruta de 1,1 Kw	2.200,00	DOS MIL DOSCIENTOS EUROS
17.5	Ud Previa Tría de 100 mm de anchura y 5500 mm de longitud, con una zona para fruta.	7.725,00	SIETE MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.6	Ud Máquina tratamiento (Lavado-secado) de 800 mm de longitud 1 1250 mm de anchura, construida en su parte superior, laterales y bandeja en acero inoxidable AISI 304, equipada con generador de aire caliente mediante quemador de gasóleo y chimenea de salida gases. El lavado está compuesto por duchas con dosificación de detergente, barras de duchas para el enjuague de la fruta y cepillos de nylon. El presecado está compuesto por capucha de recuperación de aire sobrante del túnel, ventiladores, aros látex y cepillos de pelo de caballo. El aplicador está compuesto cepillos de pelo de mezcla. El túnel de secado está compuesto por un arulada forrada con fibra aislante, con ventiladores y extractor de humedad, combinado con el intercambiador de calor. Todo montado y probado.	6.000,00	SEIS MIL EUROS
17.7	Ud Tría para fruta accionada por motor de 1 CV.	1.100,00	MIL CIEN EUROS
17.8	Ud Calibrador mecánico con cintas transportadoras y mesas de confección.	8.664,15	OCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
17.9	Ud Elevador fruta 2 CV	1.050,00	MIL CINCUENTA EUROS
17.10	Ud Conjunto enmalladora compuesta por tría, pulmón, pesadora y cerradora.	45.312,68	CUARENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.11	Ud Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secador de aire	2.000,00	DOS MIL EUROS
17.12	Ud Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secador de aire	2.000,00	DOS MIL EUROS
17.13	Ud Flejadora automática	24.884,80	VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
17.14	Ud Aéreo cajas vacías de 1 CV	11.846,00	ONCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS
17.15	Ud Transportador salida de máquina tratamiento de 3000 mm de longitud y 500 mm de anchura.	2.472,00	DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS
17.16	Ud Transpaleta eléctrica HYSTER P 1.8 AC	7.045,20	SIETE MIL CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
17.17	Ud Transpaleta eléctrica HYSTER P 2.0 AC	11.278,50	ONCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
17.18	Ud DRENCHER	20.000,00	VEINTE MIL EUROS
18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA			
18.1	M2 Suministro y colocación de panel sandwich autoportante, inyectado de espuma de poliuretano 40 kg/m3 entre dos chapas de acero galvanizado y lacado en caras vistas. Unión machiembrada y sellada, complementada con gancho excéntrico. Incluida p.p. de rematería sanitaria y acabado.	25,00	VEINTICINCO EUROS
18.2	Ud Puerta corredera aislada a panel con marco, alma inyectada de espuma de poliuretano de 42 kg/m3 de densidad, forrada en acero inoxidable en ambas caras. Dimensiones 2,0x2,5 m. para cámara de refrigeración. Incluso contrapuertas de PVC.	3.017,96	TRES MIL DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.3	Ud Central frigorífica compuesta por 3 compresores semiherméticos, accionados por motor eléctrico de 207 kW/Ud, totalmente instalado sobre bancada metálica y tacos antivibratorios, incluso separador de aceite, recipiente de líquido con válvula de descarga y carga de refrigerante.	30.174,73	TREINTA MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
18.4	Ud Condensador de aire, provisto de ventiladores dE 800 mm de diámetro y 628,5 kW/ud, instalado sobre bancada metálica en cubierta del local.	7.005,78	SIETE MIL CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.5	Ud Evaporadores cúbico del modelo GRL-600, con una capacidad igual a 47.145 kcal/h y con cinco ventiladores con un diámetro de hélice de 630 mm que generan un caudal de 73.570 m3/h de aire.	34.407,48	TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.6	Ud Evaporador cúbico del modelo GRB-8100, con una capacidad igual a 65.544 kcal/h y con cuatro ventiladores con un diámetro de hélice de 800 mm que generan un caudal de 66.455 m3/h de aire.	34.407,48	TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.7	Ud Tubería distintos diámetros desde 3" en Fe hasta 8" en Cu, seg/h esquema frigorífico, aislada con coquilla elastomérica en aspiración.	57.408,06	CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
18.8	Ud Sistema desverdizado con control de humedad, 2 aerotermos eléctricos y extracción automática de aire.	11.655,13	ONCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	19 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS		
19.1	Ud 6Extintor de polvo seco ABC, eficacia 21A-113B, de 9 Kg de capacidad, incluso soporte y colocación.	16,71	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
19.2	Ud Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg de capacidad, con soporte y boquilla con difusor, colocado.	44,28	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
19.3	Ud Pulsador de alarma instalado.	8,50	OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
19.4	Ud Cableado y entubado para instalación de protección contra incendios	269,36	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.5	Ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	0,67	SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19.6	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	1,42	UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.7	ud Sirena electrónica bitonal	58,52	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
20 URBANIZACIÓN			
20.1	M3 Capa de hormigón de limpieza HM-5/B/40 preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra.	8,20	OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
20.2	M3 Hormigón para armar HA 25/P/30/IIB preparado, consistencia plástica y tamaño máximo 30 mm, en cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra según EHE, medido el volumen a excavación teórica llena, incluso parte proporcional de acero B-500-S elaborado y colocado. Cuantía de armaduras según planos.	95,00	NOVENTA Y CINCO EUROS
20.3	M3 Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	250,02	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
20.4	M2 Suministro, relleno, extendido, humectación y compactación de base granular realizada con zahorras artificiales clasificadas, con un espesor mínimo de 25 cm., compactada y perfilada con medios mecánicos, mediante motoniveladora, en capas de 25 cm. de espesor, incluso compactación con rodillo autopropulsado, con grado de compactación 98% del próctor modificado, según NTE/ADZ-12, medida sobre perfil.	4,17	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
20.5	M2 Capa de rodadura de pavimento de calzada formada por mezcla bituminosa en caliente, composición tipo S-12, y árido calizo de 4 cm. de espesor una vez apisonada, mezcla bituminosa en caliente, composición tipo G-20, y árido calizo de 6 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa, riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1, a razón de 0.6 kg/m2, y riego de imprimación sobre capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0, a razón de 0.9 l/m2, extendido y compactado de la mezcla al 98% del ensayo Marshall.	2,56	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
20.6	M1 Formación de bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 12/15x25x50 cm., colocado sobre cimientado de hormigón HM -15/B/20/Ia de 30x20 cm., incluso excavación, tomado y rejuntado con mortero de cemento M-40a (1:6) y limpieza, completamente terminado.	4,92	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
20.7	MI Marca vial de 10 cm. de ancho con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.	0,68	SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
20.8	MI Valla de malla electrosoldada de 1,50 metros de altura compuesta con marcos o bastidores de PDS de sección de 40x44mm en sentido horizontal y PDS de sección 35x30 mm en sentido vertical con alojamiento de mallazo 300x50x5 y pilares de tubo de sección rectangular 50x40 mm ensamblados a bastidores mediante casquillos de tubo 35x30 mm. Los pilares tendrán 30 cm de empotramiento. Los postes se taparán con tapón de plástico color negro para protección de aguas. Bastidor de 1,5 m de altura y la distancia entre postes cada 2,77 m lineales. Conjunto totalmente galvanizado en caliente tras mecanizado totalmente montada.	8,97	OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
21 AJARDINAMIENTO EXTERIOR			
21.1	M3 Formación de parterre para plantación de jardinería, con tierras propias, adecuado y seleccionado, extendido en tongadas de 25 cm. de espesor, con un espesor mínimo de 20 cm., con medios mecánicos, motoniveladora, incluso riego y compactación con rodillo, incluso suministro, carga y transporte, relleno, extendido, humectación, nivelación, refino de taludes y compactación.	3,24	TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
21.2	Ud Cersis siliquastrum , de 15-20cm, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego.	35,92	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
21.3	Ud Pittosporum tobira Cont 1,5 l, incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
21.4	Ud Eritrina cristagalis , de 1,5 m de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego.	28,60	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
21.5	Ud Algarrobo, ejemplar centenario, con cepellón, transportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego.	243,57	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
21.6	Ud Lanatana camara Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.	0,79	SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
21.7	Ud Plantas aromáticas (Romero, lavandulas y tomillo) Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego.	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
22 CONTROL DE CALIDAD OBRAS			
22.1	Ud Ensayo de testigo de hormigón de 100mm de diámetro y de 250mm de longitud, mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión, según normas UNE.	30,40	TREINTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
22.2	Ud Control de soldadura por radiografía, clasificación y determinación de espesores y defectos, incluido el desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, según normas UNE.	61,16	SESENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22.3	Ud Ensayo del contenido de humedad, según normas UNE.	1,61	UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
22.4	Ud Clasificación de suelos para rellenos con la determinación de su granulometría, límites de Atterberg, el equivalente de arena, ensayo Proctor normal y modificado, índice C.B.R. y coeficiente de desgaste de "Los Angeles", incluso emisión de los informes correspondientes.	387,87	TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
23 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
23.1	m² Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	0,84	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23.2	m Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
23.3	m Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
23.4	ud Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	0,37	TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
23.5	m Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
23.6	m² Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre sí por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	4,33	CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
23.7	ud Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
23.8	ud Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	8,80	OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
23.9	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
23.10	m² Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.	5,07	CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23.11	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	16,41	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
23.12	ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	3,79	TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
23.13	m Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
23.14	ud Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado	3,13	TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
23.15	ud Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada.	14,44	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23.16	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	13,84	TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23.17	ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.	25,04	VEINTICINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
23.18	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.	19,07	DIECINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de 2025 La alumna			
Pilar Molina Hernández			

8. Cuadro de precios n.º 2.

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	M2 Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. <i>Sin descomposición</i>	1,14	1,17
1.2	M3 Excavación en zanjas y pozos de cimentación, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes para zapatas y correas, sin transporte de las tierras. <i>Sin descomposición</i>	3,71	3,82
1.3	M3 Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluyendo la carga. Incluye canon de vertedero. <i>Sin descomposición</i>	3,17	3,27
	2 CIMENTACIONES		
2.1	M3 Hormigón HM-20/B/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. <i>Sin descomposición</i>	100,48	103,49
2.2	M3 Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. <i>Sin descomposición</i>	110,13	113,43
	3 ESTRUCTURA METALICA		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje y mano de pintura ignífuga hasta alcanzar R-30. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Sin descomposición</i>	2,36	2,43
3.2	kg Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.		
	<i>Sin descomposición</i>	1,46	1,50
3.3	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.		
	<i>Sin descomposición</i>	1,45	1,49
4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO			
4.1	M3 Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.		
	<i>Sin descomposición</i>	242,74	250,02
4.2	M2 Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón pretensado, de canto 25+5cm, intereje de 70cm, bovedillas hormigón de 70x25x24cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armadura (2,50 Kg/m2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 Kg/m2).		
	<i>Sin descomposición</i>	38,51	39,67
5 CERRAMIENTOS			
5.1	M2 Panel prefabricado de cerramiento liso para colocar en nave industrial, con acabado de hormigón de 16cm de espesor y aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, acabado visto.		
	<i>Sin descomposición</i>	16,41	16,90
5.2	M2 Panel aislante de poliuretano de 35-40 Kg/M3 con chapa de 0,6 mm de espesor prelacada-prelacada con un espesor de 10 cm., provisto de ganchos excéntricos, incluso rematería de uso alimentario.		
	<i>Sin descomposición</i>	13,54	13,95
5.3	M2 Aislamiento en cámaras de aire, con plancha de poliestireno expandido de 40mm de espesor y 10 Kg/m3 de densidad.		
	<i>Sin descomposición</i>	1,17	1,21
5.4	M2 Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x7cm de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p de mermas y roturas, aplomado y nivelación, medido deduciendo huecos mayores de 3m2. Incluye tira de EPS de 10 mm de espesor y 80 mm de ancho donde apoya el tabicón.		
	<i>Sin descomposición</i>	6,14	6,32

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1	6 ALBAÑILERÍA Ud Ayudas de albañilería para la instalación eléctrica, fontanería, aire acondicionado e instalaciones especiales, para oficinas y talleres. <i>Sin descomposición</i>	2.741,40	2.823,64
7.1	7 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS M2 Enfoscado maestreado, con mortero de cemento de dosificación M-160a (1:3), según NTE-RPE-5. <i>Sin descomposición</i>	2,90	2,99
7.2	M2 Guarnecido sin maestrear, realizado con pasta de yeso proyectado sobre paramentos verticales y horizontales, regleado, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, según NTE/RPG10. <i>Sin descomposición</i>	2,15	2,21
7.3	M2 Alicatado con azulejo monococción, colores suaves, tomado con cemento cola, sobre soporte maestreado con mortero de cemento M-40b, incluso cortes, parte proporcional de romos o ingleses, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza según NTE/RPA-3. <i>Sin descomposición</i>	8,99	9,26
7.4	M2 Falso techo realizado con placas de escayola desmontable de 60x60cm, sustentado con perfilaría, esparto y pasta de escayola. <i>Sin descomposición</i>	8,94	9,21
7.5	M2 Falso techo desmontable, realizado con planchas de aluminio de 60x60cm, sustentación a base de perfilaría cara vista con perfiles primarios y perimetrales angulares (considerando 1 m/m2), suspendido con tirantes de varilla de cuelgue, incluso elementos de sujeción, totalmente colocado. <i>Sin descomposición</i>	20,87	21,50
7.6	m2 Lámina impermeabilizante <i>Sin descomposición</i>	0,60	0,62
8.1	8 REVESTIMIENTOS DE SUELOS M2 Solera armada fratasada realizada con hormigón HM-20/P/20, de 15cm de espesor, con malla electrosoldada 150x150x8 mm., extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un 95% del próctor normal, reglado y curado mediante riego. Colocado sobre lámina de polietileno, incluyendo la colocación de lámina y ejecución de juntas de retracción cada 4 metros como máximo y selladas. <i>Sin descomposición</i>	16,67	17,17
8.2	M2 Pavimento realizado con baldosas de gres porcelánico antideslizante de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, incluso p.p. de rodapié de 7 cm del mismo material, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2. <i>Sin descomposición</i>	8,33	8,58
8.3	M2 Pavimento de baldosa de gres, de dimensiones y colores a definir por la dirección facultativa, de resistencia a flexión de 320 Kg/cm2, sobre capa de soporte de mortero de cemento maestreado de 5 cm y panel EPS de baja conductividad con proceso de elastificación y lámina antipunzonamiento de cartón plastificado, tomadas con cemento cola especial, rejuntado con lechada de cemento especial elástico, eliminación de restos y limpieza NTE/RSR-2., p.p. de rodapié del mismo material de 7cm, incluso rejuntado y limpieza. <i>Sin descomposición</i>	32,09	33,05

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.4	M2 Pavimento de mármol Crema Marfil "grano de arroz", de 2cm de espesor, recibido con cemento cola sobre base de mortero de cemento maestreado, incluso p.p. de rodapié del mismo material, rejuntado y limpieza. <i>Sin descomposición</i>	18,59	19,15
8.5	M1 Vierteaguas de piedra natural tipo "amarillo Triana", de 25-35cm de ancho y 3cm de espesor, tomado con mortero de cemento 1:6(M-40a), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada, eliminación de restos y limpieza. <i>Sin descomposición</i>	24,34	25,07
9 CUBIERTAS			
9.1	M2 M2 Cubierta y petos chapa de acero prelacado, a elegir por Dirección Facultativa, galvanizada de 0,6 mm sobre correas o riostras. Incluye la estructura tubular de soportación de los petos y cubiertas y parte proporcional de pieza de remate en encuentro con paramentos, cerramientos y canalones. <i>Sin descomposición</i>	4,64	4,78
9.2	M2 Cubierta tipo sandwich de 60 mm de espesor con chapa galvanizada y lacada sobre correas o riostras. <i>Sin descomposición</i>	10,38	10,69
9.3	M2 Lucernario realizado con panel de policarbonato de 32 mm., de doble celda, en cerchas de cubierta. Medido en verdadera magnitud. <i>Sin descomposición</i>	9,01	9,28
9.4	Ud Aireador estatico en cubierta, fabricado en aluminio, totalmente montado. <i>Sin descomposición</i>	116,97	120,48
9.5	M1 Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. <i>Sin descomposición</i>	37,87	39,01
10 CARPINTERÍA METÁLICA			
10.1	M2 Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con lamas orientables exteriores de aluminio anodizado tipo "Gradpanel-M" de Gradhermetic o equivalente de palas de 150 mm de ancho con nerviado central de refuerzo en su interior. <i>Sin descomposición</i>	80,13	82,53
10.2	M2 Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. <i>Sin descomposición</i>	43,41	44,71
10.3	M2 Carpintería de aluminio anodizado pulido brillo plata con hojas correderas, corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza. Con persianas de aluminio del mismo color que la perfilaría <i>Sin descomposición</i>	52,59	54,17

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.4	ud Puerta de paso abatible formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,05x0,8m. Con cerradura (uso nocturno). Cogida con garras de acero a tabiquería. <i>Sin descomposición</i>	107,54	110,77
10.5	ud Puerta de paso corredera formada con chapa de acero galvanizado prelacado con resistencia al fuego EI2 45-C5 de dimensiones 2,00x2,50m. Cogida con garras de acero a tabiquería. <i>Sin descomposición</i>	107,54	110,77
10.6	ud Puerta apertura rápida motorizada enrollable construida en PVC con velocidad de apertura/cierre de 0,9 m/seg. Herrajes en acero inoxidable y fotocélulas de seguridad al cierre con ventana transparente intermedia y apertura por medio de automatismo eléctrico provisto de mando a distancia. Tipo Travirroll o equivalente de dimensiones 3x3,5 m. <i>Sin descomposición</i>	851,51	877,06
11 CARPINTERÍA DE MADERA			
11.1	Ud Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x82,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material. <i>Sin descomposición</i>	77,53	79,86
11.2	Ud Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x72,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material. <i>Sin descomposición</i>	77,53	79,86
12 CERRAJERÍA Y DEFENSAS			
12.1	Ud Puerta metálica corredera de apertura automática a distancia compuesta por perfiles de acero galvanizados por inmersión en caliente después de mecanizados, a base de perfiles de tubo estructural, chapa ciega de 3mm. en parte inferior y bastidores según plano, incluso topes, guías, ruedas, rail y motorización. Totalmente instalada. <i>Sin descomposición</i>	993,87	1.023,69
12.2	Ml Barandilla de escalera de 90cm de altura, de hierro, con pasamanos de hierro de 50x40mm, pilastras de 40x40mm cada 70cm, pasamanos en perfil de 40x40mm y barrotes verticales de 30x15mm a 10cm, totalmente montada. <i>Sin descomposición</i>	24,59	25,33
12.3	Muelle de carga automático de 3,50 m. de plataforma, 3,50 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). <i>Sin descomposición</i>	4.631,94	4.770,90
12.4	ud Abrigo para muelle de carga de 3,50x3,50x0,60 m. formado por materiales de PVC de 2,55 mm. de espesor color negro, cargados por dobles muelles interiores, con marcas amarillas laterales con premarco de perfil de acero galvanizado en caliente de 50x50x5 y protecciones frontales de aluminio de 50x30x3, elaborado en taller, portes, montaje y puesta a punto (sin incluir ayudas de albañilería) <i>Sin descomposición</i>	1.819,76	1.874,35
13 INST. FONTANERÍA			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1	Ud Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco <i>Sin descomposición</i>	39,13	40,30
13.2	Ud Inodoro de tanque bajo Dama de Roca o similar, color blanco, tapa y asiento, mecanismo, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC de 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona de pie y magetón de salida, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación. <i>Sin descomposición</i>	154,64	159,28
13.3	Ud Inod. minusvál.t.bajo 4 fij.suelo <i>Sin descomposición</i>	570,58	587,70
13.4	Ud Urinario mural c/fijac.blanco <i>Sin descomposición</i>	142,72	147,00
13.5	Ud Plato de ducha de porcelana de 80x80cm color blanco, Ontario de Roca o similar, con grifería baño-ducha-teléfono tipo Monodín de Roca, cromada o similar y válvula desagüe, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación. <i>Sin descomposición</i>	135,30	139,36
13.6	Ud Termo eléctrico de 100 litros, de Fagor, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado. <i>Sin descomposición</i>	65,06	67,01
13.7	Ud Acometida de agua desde la red existente, de 50 a 250mm de diámetro, a una distancia máxima de 15m, con tubo de fundición, llave de compuerta manual en arqueta, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. Conforme a detalle de planos. <i>Sin descomposición</i>	206,32	212,51
13.8	Ud Toma de agua para riego con llave de corte, arqueta de ladrillo y tapa de fundición, totalmente instalada. <i>Sin descomposición</i>	21,13	21,76
13.9	Ud Grupo hidropresor con conexión a depósitos y red, válvulas de corte, válvula de tres vías, antirretornos, calderín y presostatos diferenciales, totalmente instalado y funcionando, según esquema reflejado en pplanos. <i>Sin descomposición</i>	641,71	660,96
14 PINTURAS Y ESTUCOS			
14.1	M2 Pintura plástica blanca, en paramentos verticales y horizontales, lijado, mano de imprimación, plastecido, mano de fondo, acabado con pintura plástica aplicada manualmente. <i>Sin descomposición</i>	2,47	2,54
15 ACRISTALAMIENTOS			
15.1	M2 Acristalamiento doble formado por vidrio de seguridad 3+3/cámara de 6mm/3+3, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación. <i>Sin descomposición</i>	63,75	65,66
15.2	M2 Acristalamiento formado por vidrio mateado de 2,4 mm, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación. <i>Sin descomposición</i>	58,80	60,56
16 MOBILIARIO			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.1	Ud Placa cocina vitrocerámica 4 fuegos <i>Sin descomposición</i>	344,66	355,00
16.2	Ud Campana extractora elect. 60 cm <i>Sin descomposición</i>	160,19	
16.3	Ud Microondas con grill, 1000w, negro <i>Sin descomposición</i>	96,12	99,00
16.4	Ud Frigorífico panelable cal.media <i>Sin descomposición</i>	422,33	435,00
16.5	Ud Fregadero con 1 Seno Derecha con Estante <i>Sin descomposición</i>	358,25	369,00
16.6	M Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm. <i>Sin descomposición</i>	27,18	28,00
16.7	Ud Fregadero con escurridor de acero inoxidable <i>Sin descomposición</i>	48,54	50,00
16.8	Ud Espejo 82x100cm.c/apliques luz <i>Sin descomposición</i>	121,36	125,00
16.9	Ud Mesa oficina 72x152x71cm melam. <i>Sin descomposición</i>	233,98	241,00
16.10	Ud Silla de oficina con ruedas <i>Sin descomposición</i>	38,02	39,16
16.11	Ud Silla trabajo c/rued.ajus.altura <i>Sin descomposición</i>	123,98	127,70
16.12	Ud Archiv.4 cajones vert.ajust.alt <i>Sin descomposición</i>	258,95	266,72
16.13	Ud Silla conferencia, patas negras <i>Sin descomposición</i>	34,95	36,00
16.14	Ud Silla de hostelería apilable, plástico, blanco <i>Sin descomposición</i>	38,25	39,40
16.15	Ud Mesa de comedor de vidrio templado negro <i>Sin descomposición</i>	257,28	265,00
17 MAQUINARIA			
17.1	Ud Despaletizadora para un aproducción de 20 T/h, con grupo de volcado incorporado con lona, alimentador para 1 palet sobre plataforma elevadora, acumulador de 6 palets vacíos. Con una potencia total instalada de 4 Kw, un consumo de 4 litros/min de aire. Totalmente montada y probada. <i>Sin descomposición</i>	25.600,03	26.368,03
17.2	Ud Lona recepción de fruta de 1800 x 1000 mm. <i>Sin descomposición</i>	3.580,00	3.687,40
17.3	Ud Transportador de 6300 mm de longitud y 200 mm de anchura. <i>Sin descomposición</i>	2.864,08	2.950,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
17.4	Ud Volcador de fruta de 1,1 Kw <i>Sin descomposición</i>	2.135,92	2.200,00
17.5	Ud Previa Tría de 100 mm de anchura y 5500 mm de longitud, con una zona para fruta. <i>Sin descomposición</i>	7.500,00	
17.6	Ud Máquina tratamiento (Lavado-secado) de 800 mm de longitud 1 1250 mm de anchura, construida en su parte superior, laterales y bandeja en acero inoxidable AISI 304, equipada con generador de aire caliente mediante quemador de gasóleo y chimenea de salida gases. El lavado está compuesto por duchas con dosificación de detergente, barras de duchas para el enjuague de la fruta y cepillos de nylon. El presecado está compuesto por capucha de recuperación de aire sobrante del túnel, ventiladores, aros látex y cepillos de pelo de caballo. El aplicador está compuesto cepillos de pelo de mezcla. El túnel de secado está compuesto por un arulada forrada con fibra aislante, con ventuladores y extractor de humedad, combinado con el intercambiador de calor. Todo montado y probado. <i>Sin descomposición</i>	5.825,24	6.000,00
17.7	Ud Tría para fruta accionada por motor de 1 CV. <i>Sin descomposición</i>	1.067,96	1.100,00
17.8	Ud Calibrador mecánico con cintas transportadoras y mesas de confección. <i>Sin descomposición</i>	8.411,80	8.664,15
17.9	Ud Elevador fruta 2 CV <i>Sin descomposición</i>	1.019,42	1.050,00
17.10	Ud Conjunto enmalladora compuesta por tría, pulmón, pesadora y cerradora. <i>Sin descomposición</i>	43.992,89	45.312,68
17.11	Ud Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secador de aire <i>Sin descomposición</i>	1.941,75	2.000,00
17.12	Ud Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secador de aire <i>Sin descomposición</i>	1.941,75	2.000,00
17.13	Ud Flejadora automática <i>Sin descomposición</i>	24.160,00	24.884,80
17.14	Ud Aéreo cajas vacías de 1 CV <i>Sin descomposición</i>	11.500,97	11.846,00
17.15	Ud Transportador salida de máquina tratamiento de 3000 mm de longitud y 500 mm de anchura. <i>Sin descomposición</i>	2.400,00	2.472,00
17.16	Ud Transpaleta eléctrica HYSTER P 1.8 AC <i>Sin descomposición</i>	6.840,00	7.045,20
17.17	Ud Transpaleta eléctrica HYSTER P 2.0 AC <i>Sin descomposición</i>	10.950,00	11.278,50
17.18	Ud DRENCHER <i>Sin descomposición</i>	19.417,48	20.000,00
	18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
18.1	M2 Suministro y colocación de panel sandwich autoportante, inyectado de espuma de poliuretano 40 kg/m3 entre dos chapas de acero galvanizado y lacado en caras vistas. Unión machiembrada y sellada, complementada con gancho excéntrico. Incluida p.p. de rematería sanitaria y acabado. <i>Sin descomposición</i>	24,27	25,00
18.2	Ud Puerta corredera aislada a panel con marco, alma inyectada de espuma de poliuretano de 42 kg/m3 de densidad, forrada en acero inoxidable en ambas caras. Dimensiones 2,0x2,5 m. para cámara de refrigeración. Incluso contrapuestas de PVC. <i>Sin descomposición</i>	2.930,06	3.017,96
18.3	Ud Central frigorífica compuesta por 3 compresores semiherméticos, accionados por motor eléctrico de 207 kW/Ud, totalmente instalado sobre bancada metálica y tacos antivibratorios, incluso separador de aceite, recipiente de líquido con válvula de descarga y carga de refrigerante. <i>Sin descomposición</i>	29.295,85	30.174,73
18.4	Ud Condensador de aire, provisto de ventiladores dE 800 mm de diámetro y 628,5 kW/ud, instalado sobre bancada metálica en cubierta del local. <i>Sin descomposición</i>	6.801,73	7.005,78
18.5	Ud Evaporadores cúbico del modelo GRL-600, con una capacidad igual a 47.145 kcal/h y con cinco ventiladores con un diámetro de hélice de 630 mm que generan un caudal de 73.570 m3/h de aire. <i>Sin descomposición</i>	33.405,32	34.407,48
18.6	Ud Evaporador cúbico del modelo GRB-8100, con una capacidad igual a 65.544 kcal/h y con cuatro ventiladores con un diámetro de hélice de 800 mm que generan un caudal de 66.455 m3/h de aire. <i>Sin descomposición</i>	33.405,32	34.407,48
18.7	Ud Tubería distintos diámetros desde 3" en Fe hasta 8" en Cu, seg/h esquema frigorífico, aislada con coquilla elastomérica en aspiración. <i>Sin descomposición</i>	55.735,98	57.408,06
18.8	Ud Sistema desverdizado con control de humedad, 2 aerotermos eléctricos y extracción automática de aire. <i>Sin descomposición</i>	11.315,66	11.655,13
19 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS			
19.1	Ud 6Extintor de polvo seco ABC, eficacia 21A-113B, de 9 Kg de capacidad, incluso soporte y colocación. <i>Sin descomposición</i>	16,22	16,71
19.2	Ud Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg de capacidad, con soporte y boquilla con difusor, colocado. <i>Sin descomposición</i>	42,99	44,28
19.3	Ud Pulsador de alarma instalado. <i>Sin descomposición</i>	8,25	8,50
19.4	Ud Cableado y entubado para instalación de protección contra incendios <i>Sin descomposición</i>	261,51	269,36
19.5	Ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada. <i>Sin descomposición</i>	0,65	0,67

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19.6	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada. <i>Sin descomposición</i>	1,38	1,42
19.7	ud Sirena electrónica bitonal <i>Sin descomposición</i>	56,82	58,52
20 URBANIZACIÓN			
20.1	M3 Capa de hormigón de limpieza HM-5/B/40 preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra. <i>Sin descomposición</i>	7,96	8,20
20.2	M3 Hormigón para armar HA 25/P/30/IIB preparado, consistencia plástica y tamaño máximo 30 mm, en cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra según EHE, medido el volumen a excavación teórica llena, incluso parte proporcional de acero B-500-S elaborado y colocado. Cuantía de armaduras según planos. <i>Sin descomposición</i>	92,23	95,00
20.3	M3 Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. <i>Sin descomposición</i>	242,74	250,02
20.4	M2 Suministro, relleno, extendido, humectación y compactación de base granular realizada con zahorras artificiales clasificadas, con un espesor mínimo de 25 cm., compactada y perfilada con medios mecánicos, mediante motoniveladora, en capas de 25 cm. de espesor, incluso compactación con rodillo autopulsado, con grado de compactación 98% del próctor modificado, según NTE/ADZ-12, medida sobre perfil. <i>Sin descomposición</i>	4,05	4,17
20.5	M2 Capa de rodadura de pavimento de calzada formada por mezcla bituminosa en caliente, composición tipo S-12, y árido calizo de 4 cm. de espesor una vez apisonada, mezcla bituminosa en caliente, composición tipo G-20, y árido calizo de 6 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa, riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1, a razón de 0.6 kg/m2, y riego de imprimación sobre capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0, a razón de 0.9 l/m2, extendido y compactado de la mezcla al 98% del ensayo Marshall. <i>Sin descomposición</i>	2,49	2,56
20.6	MI Formación de bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 12/15x25x50 cm., colocado sobre cimiento de hormigón HM -15/B/20/IIa de 30x20 cm., incluso excavación, tomado y rejuntado con mortero de cemento M-40a (1:6) y limpieza, completamente terminado. <i>Sin descomposición</i>	4,78	4,92
20.7	MI Marca vial de 10 cm. de ancho con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje. <i>Sin descomposición</i>	0,66	0,68
20.8	MI Valla de malla electrosoldada de 1,50 metros de altura compuesta con marcos o bastidores de PDS de sección de 40x44mm en sentido horizontal y PDS de sección 35x30 mm en sentido vertical con alojamiento de mallazo 300x50x5 y pilares de tubo de sección rectangular 50x40 mm ensamblados a bastidores mediante casquillos de tubo 35x30 mm. Los pilares tendrán 30 cm de empotramiento. Los postes se taparán con tapón de plástico color negro para protección de aguas. Bastidor de 1,5 m de altura y la distancia entre postes cada 2,77 m lineales. Conjunto totalmente galvanizado en caliente tras mecanizado totalmente montada. <i>Sin descomposición</i>	8,71	8,97

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	21 AJARDINAMIENTO EXTERIOR		
21.1	M3 Formación de parterre para plantación de jardinería, con tierras propias, adecuado y seleccionado, extendido en tongadas de 25 cm. de espesor, con un espesor mínimo de 20 cm., con medios mecánicos, motoniveladora, incluso riego y compactación con rodillo, incluso suministro, carga y transporte, relleno, extendido, humectación, nivelación, refino de taludes y compactación. <i>Sin descomposición</i>	3,15	3,24
21.2	Ud Cersis siliquastrum , de 15-20cm, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego. <i>Sin descomposición</i>	34,87	35,92
21.3	Ud Pittosporum tobira Cont 1,5 l, incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego. <i>Sin descomposición</i>	2,14	2,20
21.4	Ud Eritrina cristagalis , de 1,5 m de altura, en contenedor, incluso excavación de hoyo de 0,6x0,6x0,6m, plantación y primer riego. <i>Sin descomposición</i>	27,77	28,60
21.5	Ud Algarrobo, ejemplar centenario, con cepellón, transportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego. <i>Sin descomposición</i>	236,48	243,57
21.6	Ud Lanatana camara Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego. <i>Sin descomposición</i>	0,77	0,79
21.7	Ud Plantas aromáticas (Romero, lavandulas y tomillo) Cont 1,5 l incluso excavación de hoyo de 0,3x0,3x0,3m, plantación y primer riego. <i>Sin descomposición</i>	0,80	0,82
	22 CONTROL DE CALIDAD OBRAS		
22.1	Ud Ensayo de testigo de hormigón de 100mm de diámetro y de 250mm de longitud, mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión, según normas UNE. <i>Sin descomposición</i>	29,51	30,40
22.2	Ud Control de soldadura por radiografía, clasificación y determinación de espesores y defectos, incluido el desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, según normas UNE. <i>Sin descomposición</i>	59,38	61,16
22.3	Ud Ensayo del contenido de humedad, según normas UNE. <i>Sin descomposición</i>	1,56	1,61
22.4	Ud Clasificación de suelos para rellenos con la determinación de su granulometría, límites de Atterberg, el equivalente de arena, ensayo Proctor normal y modificado, índice C.B.R. y coeficiente de desgaste de "Los Angeles", incluso emisión de los informes correspondientes. <i>Sin descomposición</i>	376,57	387,87
	23 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
23.1	m² Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada. <i>Sin descomposición</i>	0,82	0,84
23.2	m Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	2,31	2,38

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23.3	m Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	1,41	1,45
23.4	ud Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo. <i>Sin descomposición</i>	0,36	0,37
23.5	m Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal. <i>Sin descomposición</i>	3,76	3,87
23.6	m² Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	4,20	4,33
23.7	ud Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo. <i>Sin descomposición</i>	1,12	1,15
23.8	ud Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra. <i>Sin descomposición</i>	8,54	8,80
23.9	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	3,45	3,55
23.10	m² Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada. <i>Sin descomposición</i>	4,92	5,07
23.11	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada. <i>Sin descomposición</i>	15,93	16,41
23.12	ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. <i>Sin descomposición</i>	3,68	3,79
23.13	m Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado <i>Sin descomposición</i>	0,20	0,21
23.14	ud Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado <i>Sin descomposición</i>	3,04	3,13
23.15	ud Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada. <i>Sin descomposición</i>	14,02	14,44
23.16	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado <i>Sin descomposición</i>	13,44	13,84

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23.17	ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110. <i>Sin descomposición</i>	24,31	25,04
23.18	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica. <i>Sin descomposición</i>	18,51	19,07
Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de 2025 La alumna Pilar Molina Hernández			

9. Presupuesto de ejecución material.

[illegible]

[illegible]

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje y mano de pintura ignífuga hasta alcanzar R-30. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	82.899,890	2,43	201.446,73
3.2	EAV010C	kg	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	3.677,420	1,50	5.516,13
3.3	EAV010D		Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes.	1.187,500	1,49	1.769,38
Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA METALICA :						208.732,24

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	U06101	M3	Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	173,808	250,02	43.455,48
4.2	U06025	M2	Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón pretensado, de canto 25+5cm, intereje de 70cm, bovedillas hormigón de 70x25x24cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armadura (2,50 Kg/m2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 Kg/m2).	162,000	39,67	6.426,54
Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO :						49.882,02

Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS :

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	U17042	Ud	Ayudas de albañilería para la instalación eléctrica, fontanería, aire acondicionado e instalaciones especiales, para oficinas y talleres.	1,000	2.823,64	2.823,64
Total presupuesto parcial nº 6 ALBAÑILERÍA :						2.823,64

[illegible]

[illegible]

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	U14200	M2	M2 Cubierta y petos chapa de acero prelacado, a elegir por Dirección Facultativa, galvanizada de 0,6 mm sobre correas o riostras. Incluye la estructura tubular de soportación de los petos y cubiertas y parte proporcional de pieza de remate en encuentro con paramentos, cerramientos y canalones.	400,200	4,78	1.912,96
9.2	U14299	M2	Cubierta tipo sandwich de 60 mm de espesor con chapa galvanizada y lacada sobre correas o riostras.	2.586,598	10,69	27.650,73
9.3	U14032	M2	Lucernario realizado con panel de policarbonato de 32 mm., de doble celda, en cerchas de cubierta. Medido en verdadera magnitud.	120,000	9,28	1.113,60
9.4	PP003	Ud	Aireador estatico en cubierta, fabricado en aluminio, totalmente montado.	14,000	120,48	1.686,72
9.5	ISC010	MI	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 430 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	165,440	39,01	6.453,81
Total presupuesto parcial nº 9 CUBIERTAS :						38.817,82

[illegible]

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	U24002	Ud	Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x82,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.	12,000	79,86	958,32
11.2	U24002b	Ud	Puerta de entrada, formada por hoja lisa, de 203x72,5x4cm, en madera de haya blanca, precerco de pino y galce macizo de roble de 60x40-70x20mm, garras de fijación de acero galvanizado para recibir a tabique, tapajuntas de haya de 70x10mm, pernios latonados de 95mm y cerradura de embutir con pomo de acero inoxidable, fijación de los herrajes y nivelado, incluso p.p. de pequeño material.	6,000	79,86	479,16
Total presupuesto parcial nº 11 CARPINERÍA DE MADERA :						1.437,48

[illegible]

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1	P18LL020	Ud	Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco	5,000	40,30	201,50
13.2	U31044	Ud	Inodoro de tanque bajo Dama de Roca o similar, color blanco, tapa y asiento, mecanismo, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC de 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona de pie y magetón de salida, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.	3,000	159,28	477,84
13.3	P18IE030	Ud	Inod. minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	1,000	587,70	587,70
13.4	P18WU010	Ud	Urinario mural c/fijac.blanco	1,000	147,00	147,00
13.5	U31028	Ud	Plato de ducha de porcelana de 80x80cm color blanco, Ontario de Roca o similar, con grifería baño-ducha-teléfono tipo Monodín de Roca, cromada o similar y válvula desagüe, totalmente instalado, incluso p.p. de pequeña evacuación.	3,000	139,36	418,08
13.6	U31076	Ud	Termo eléctrico de 100 litros, de Fagor, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado.	2,000	67,01	134,02
13.7	U29002	Ud	Acometida de agua desde la red existente, de 50 a 250mm de diámetro, a una distancia máxima de 15m, con tubo de fundición, llave de compuerta manual en arqueta, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. Conforme a detalle de planos.	1,000	212,51	212,51
13.8	U21548	Ud	Toma de agua para riego con llave de corte, arqueta de ladrillo y tapa de fundición, totalmente instalada.	4,000	21,76	87,04
13.9	U29172	Ud	Grupo hidropresor con conexión a depósitos y red, válvulas de corte, válvula de tres vías, antirretornos, calderín y presostatos diferenciales, totalmente instalado y funcionando, según esquema reflejado en pplanos.	1,000	660,96	660,96
Total presupuesto parcial nº 13 INST. FONTANERÍA :						2.926,65

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1	U23011	M2	Pintura plástica blanca, en paramentos verticales y horizontales, lijado, mano de imprimación, plastecido, mano de fondo, acabado con pintura plástica aplicada manualmente.	1.215,480	2,54	3.087,32
Total presupuesto parcial nº 14 PINTURAS Y ESTUCOS :						3.087,32

Presupuesto parcial nº 15 ACRISTALAMIENTOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1	U28044	M2	Acristalamiento doble formado por vidrio de seguridad 3+3/cámara de 6mm/3+3, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.	115,200	65,66	7.564,03
15.2	U28044b	M2	Acristalamiento formado por vidrio mateado de 2,4 mm, con doble sellado de butilo y polisulfuro, colocado con perfil de neopreno, incluso cortado y colocación.	3,480	60,56	210,75
Total presupuesto parcial nº 15 ACRISTALAMIENTOS :						7.774,78

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1	P29ECE050	Ud	Placa cocina vitrocerámica 4 fuegos	1,000	355,00	355,00
16.2	P29ECE070	Ud	Campana extractora elect. 60 cm	1,000	165,00	165,00
16.3	P29EC10	Ud	Microondas con grill, 1000w, negro	2,000	99,00	198,00
16.4	P29ECE110	Ud	Frigorífico panelable cal.media	1,000	435,00	435,00
16.5	P29EC11	Ud	Fregadero con 1 Seno Derecha con Estante	1,000	369,00	369,00
16.6	P29ECMO090	M	Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.	8,860	28,00	248,08
16.7	P29EC12	Ud	Fregadero con escurridor de acero inoxidable	1,000	50,00	50,00
16.8	P29EB040	Ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	5,000	125,00	625,00
16.9	P29EO050	Ud	Mesa oficina 72x152x71cm melam.	5,000	241,00	1.205,00
16.10	P29EO010	Ud	Silla de oficina con ruedas	12,000	39,16	469,92
16.11	P29EO020	Ud	Silla trabajo c/rued.ajus.altura	4,000	127,70	510,80
16.12	P29EO030	Ud	Archiv.4 cajones vert.ajust.alt	3,000	266,72	800,16
16.13	P29EO11	Ud	Silla conferencia, patas negras	10,000	36,00	360,00
16.14	P29EO12	Ud	Silla de hostelería apilable, plástico, blanco	28,000	39,40	1.103,20
16.15	P29EO13	Ud	Mesa de comedor de vidrio templado negro	4,000	265,00	1.060,00
Total presupuesto parcial nº 16 MOBILIARIO :						7.954,16

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.1	MQ01001	Ud	Despaletizadora para un aproducción de 20 T/h, con grupo de volcado incorporado con lona, alimentador para 1 palet sobre plataforma elevadora, acumulador de 6 palets vacíos. Con una potencia total instalada de 4 Kw, un consumo de 4 litros/min de aire. Totalmente montada y probada.	1,000	26.368,03	26.368,03
17.2	MQ01002	Ud	Lona recepción de fruta de 1800 x 1000 mm.	1,000	3.687,40	3.687,40
17.3	MQ01005	Ud	Transportador de 6300 mm de longitud y 200 mm de anchura.	2,000	2.950,00	5.900,00
17.4	MQ0102	Ud	Volcador de fruta de 1,1 Kw	1,000	2.200,00	2.200,00
17.5	MQ01034	Ud	Previa Tría de 100 mm de anchura y 5500 mm de longitud, con una zona para fruta.	1,000	7.725,00	7.725,00
17.6	MQ0104	Ud	Máquina tratamiento (Lavado-secado) de 800 mm de longitud 1 1250 mm de anchura, construida en su parte superior, laterales y bandeja en acero inoxidable AISI 304, equipada con generador de aire caliente mediante quemador de gasóleo y chimenea de salida gases. El lavado está compuesto por duchas con dosificación de detergente, barras de duchas para el enjuage de la fruta y cepillos de nylon. El presecado está compuesto por capucha de recuperación de aire sobrante del túnel, ventiladores, aros látex y cepillos de pelo de caballo. El aplicador está compuesto cepillos de pelo de mezcla. El túnel de secado está compuesto por un arulada forrada con fibra aislante, con ventuladores y extractor de humedad, combinado con el intercambiador de calor. Todo montado y probado.	1,000	6.000,00	6.000,00
17.7	MQ0103	Ud	Tría para fruta accionada por motor de 1 CV.	1,000	1.100,00	1.100,00
17.8	MQ0106	Ud	Calibrador mecánico con cintas transportadoras y mesas de confección.	1,000	8.664,15	8.664,15
17.9	MQ0105	Ud	Elevador fruta 2 CV	1,000	1.050,00	1.050,00
17.10	MQ0108	Ud	Conjunto enmalladora compuesta por tría, pulmón, pesadora y cerradora.	1,000	45.312,68	45.312,68
17.11	MQ0101	Ud	Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secarador de aire	1,000	2.000,00	2.000,00
17.12	MQ0101	Ud	Compresor de aire equipado con motor eléctrico de 7,5 Kw/Ud, totalmente instalado, incluso recipiente de líquido secarador de aire	1,000	2.000,00	2.000,00
17.13	MQ0109	Ud	Flejadora automática	1,000	24.884,80	24.884,80
17.14	MQ0110	Ud	Aéreo cajas vacías de 1 CV	1,000	11.846,00	11.846,00
17.15	MQ01004	Ud	Transportador salida de máquina tratamiento de 3000 mm de longitud y 500 mm de anchura.	1,000	2.472,00	2.472,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.16	MQ02100	Ud	Transpaleta eléctrica HYSTER P 1.8 AC	1,000	7.045,20	7.045,20
17.17	MQ02101	Ud	Transpaleta eléctrica HYSTER P 2.0 AC	1,000	11.278,50	11.278,50
17.18	ABC1234	Ud	DRENCHER	1,000	20.000,00	20.000,00
Total presupuesto parcial nº 17 MAQUINARIA :						189.533,76

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
19.1	U38003	Ud	6Extintor de polvo seco ABC, eficacia 21A-113B, de 9 Kg de capacidad, incluso soporte y colocación.	14,000	16,71	233,94
19.2	U38013	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg de capacidad, con soporte y boquilla con difusor, colocado.	3,000	44,28	132,84
19.3	U38095	Ud	Pulsador de alarma instalado.	17,000	8,50	144,50
19.4	U38200	Ud	Cableado y entubado para instalación de protección contra incendios	1,000	269,36	269,36
19.5	E26FJ160	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	24,000	0,67	16,08
19.6	E26FJ150	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	14,000	1,42	19,88
19.7	P23FC100	ud	Sirena electrónica bitonal	7,000	58,52	409,64
Total presupuesto parcial nº 19 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS :						1.226,24

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
20.1	ECSZ.2cbbb	M3	Capa de hormigón de limpieza HM-5/B/40 preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra.	194,700	8,20	1.596,54
20.2	ECSL.1cbab	M3	Hormigón para armar HA 25/P/30/IIB preparado, consistencia plástica y tamaño máximo 30 mm, en cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra según EHE, medido el volumen a excavación teórica llena, incluso parte proporcional de acero B-500-S elaborado y colocado. Cuantía de armaduras según planos.	97,350	95,00	9.248,25
20.3	U06101	M3	Hormigón armado HA-25/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en planta, en muros de hormigón de espesor variable, acabado visto, cuantía de armaduras según planos y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	58,410	250,02	14.603,67
20.4	UPCB.1b	M2	Suministro, relleno, extendido, humectación y compactación de base granular realizada con zahorras artificiales clasificadas, con un espesor mínimo de 25 cm., compactada y perfilada con medios mecánicos, mediante motoniveladora, en capas de 25 cm. de espesor, incluso compactación con rodillo autopropulsado, con grado de compactación 98% del próctor modificado, según NTE/ADZ-12, medida sobre perfil.	12.024,366	4,17	50.141,61
20.5	UPCM.5b	M2	Capa de rodadura de pavimento de calzada formada por mezcla bituminosa en caliente, composición tipo S-12, y árido calizo de 4 cm. de espesor una vez apisonada, mezcla bituminosa en caliente, composición tipo G-20, y árido calizo de 6 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa, riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1, a razón de 0.6 kg/m2, y riego de imprimación sobre capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0, a razón de 0.9 l/m2, extendido y compactado de la mezcla al 98% del ensayo Marshall.	9.356,150	2,56	23.951,74
20.6	UPPB.1e	MI	Formación de bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 12/15x25x50 cm., colocado sobre cimiento de hormigón HM -15/B/20/Ila de 30x20 cm., incluso excavación, tomado y rejuntado con mortero de cemento M-40a (1:6) y limpieza, completamente terminado.	152,800	4,92	751,78
20.7	USSP.1a	MI	Marca vial de 10 cm. de ancho con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica y esferas reflectantes, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.	293,600	0,68	199,65

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
20.8	U27063	MI	Valla de malla electrosoldada de 1,50 metros de altura compuesta con marcos o bastidores de PDS de sección de 40x44mm en sentido horizontal y PDS de sección 35x30 mm en sentido vertical con alojamiento de mallazo 300x50x5 y pilares de tubo de sección rectangular 50x40 mm ensamblados a bastidores mediante casquillos de tubo 35x30 mm. Los pilares tendrán 30 cm de empotramiento. Los postes se taparán con tapón de plástico color negro para protección de aguas. Bastidor de 1,5 m de altura y la distancia entre postes cada 2,77 m lineales. Conjunto totalmente galvanizado en caliente tras mecanizado totalmente montada.	389,400	8,97	3.492,92
Total presupuesto parcial nº 20 URBANIZACIÓN :						103.986,16

[illegible]

[illegible]

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
23.1	L01029	m²	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	2.541,158	0,84	2.134,57
23.2	L01032	m	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	90,000	2,38	214,20
23.3	L01031	m	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	90,000	1,45	130,50
23.4	L01033	ud	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	200,000	0,37	74,00
23.5	L01230	m	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.	65,000	3,87	251,55
23.6	L01035	m²	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	90,000	4,33	389,70
23.7	L01233	ud	Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	180,000	1,15	207,00
23.8	L01037	ud	Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	4,000	8,80	35,20
23.9	L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	250,000	3,55	887,50
23.10	L01043	m²	Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.	250,000	5,07	1.267,50
23.11	L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	5,000	16,41	82,05
23.12	L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	4,000	3,79	15,16
23.13	L01049	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	847,500	0,21	177,98

[illegible]

	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	22.453,06
2 CIMENTACIONES	78.805,62
3 ESTRUCTURA METALICA	208.732,24
4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	49.882,02
5 CERRAMIENTOS	52.507,19
6 ALBAÑILERÍA	2.823,64
7 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS	17.438,16
8 REVESTIMIENTOS DE SUELOS	56.389,67
9 CUBIERTAS	38.817,82
10 CARPINTERÍA METÁLICA	8.305,15
11 CARPINTERÍA DE MADERA	1.437,48
12 CERRAJERÍA Y DEFENSAS	19.361,62
13 INST. FONTANERÍA	2.926,65
14 PINTURAS Y ESTUCOS	3.087,32
15 ACRISTALAMIENTOS	7.774,78
16 MOBILIARIO	7.954,16
17 MAQUINARIA	189.533,76
18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	424.146,80
19 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	1.226,24
20 URBANIZACIÓN	103.986,16
21 AJARDINAMIENTO EXTERIOR	1.454,37
22 CONTROL DE CALIDAD OBRAS	1.311,52
23 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6.124,74
Total	1.306.480,17

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

Sangonera la Seca (T.M. de Murcia), junio de
2025
La alumna

Pilar Molina Hernández

10. Presupuestos de ejecución por contrata y licitación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.306.480,17
Presupuesto de Ejecución Material sin Maquinaria y Mobiliario	1.108.992,26
13,00% Gastos generales	144.168,99
6,00% Beneficio industrial	66.539,54
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.319.700,79
Maquinaria y Mobiliario	197.487,91
1,50% Imprevistos	2.962,32
PRESUPUESTO POR ADQUISICIÓN	200.450,23
Presupuesto de Ejecución por Contrata	1.319.700,79
Presupuesto por Adquisición	200.450,23
SUMA	1.520.151,02
21,00% IVA	319.231,71
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	1.839.382,73

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS DIECINUEVE MIL SETECIENTOS EUROS con SETENTA Y NUEVE céntimos.

El presupuesto de licitación asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES céntimos.

MURCIA, JUNIO DE 2025
LA ALUMNA

Fdo. Pilar Molina Hernández

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 1. MEMORIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Objeto del presente estudio	1
2.- Identificación de la obra	1
2.1.- Clasificación y situación de la obra.....	1
2.2.- Condiciones de la parcela.....	1
2.2.1.- Topografía.....	1
2.2.2.- Accesos e infraestructuras	1
2.3.- Plazo de ejecución y mano de obra	2
3.- Actuaciones previas a la realización de la obra	2
3.1.- Vallado perimetral.....	2
3.2.- Accesos	2
3.3.- Generalidades.....	2
4.- Instalaciones provisionales	3
5.- Instalación eléctrica provisional	3
5.1.- Riesgos detectables más comunes	3
5.2.- Normas o medidas preventivas tipo	4
5.2.1.- Sistema de prevención contra incendios indirectos	4
5.2.2.- Normas de prevención tipo para cables	4
5.2.3.- Normas de prevención tipo para los interruptores	5
5.2.4.- Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos	5
5.2.5.- Normas de prevención tipo para las tomas de energía	5
5.2.6.- Normas de prevención tipo para las tomas de tierra	6
5.2.7.- Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.....	6
5.2.8.- Normas de prevención tipo para el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de la obra.....	7
5.3.- Normas o medidas de protección tipo	7
6.- Protecciones.....	8
6.1.- Protecciones individuales.....	8
6.2.- Protecciones colectivas	8
7.- Análisis de riesgos y prevenciones clasificados por fases de la ejecución de las obras.....	9
7.1.- Movimiento de tierras	9
7.1.1.- Riesgos más comunes.....	9
7.1.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	9
7.1.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	10
7.2.- Cimentación.....	10
7.2.1.- Riesgos más comunes.....	10
7.2.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	11

7.2.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	11
7.3.- Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra	11
7.3.1.- Riesgos más comunes.....	11
7.3.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	11
7.3.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	12
7.4.- Estructura metálica.....	12
7.4.1.- Riesgos más comunes.....	12
7.4.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	13
7.4.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	13
7.5.- Cubiertas	14
7.5.1.- Riesgos más comunes.....	14
7.5.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	14
7.5.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	15
7.6.- Pocería y saneamiento.....	15
7.6.1.- Riesgos más comunes.....	15
7.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	16
7.6.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	16
7.7.- Enfoscados y enlucidos.....	16
7.7.1.- Riesgos más comunes.....	16
7.7.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	17
7.7.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	17
7.8.- Falsos techos	17
7.8.1.- Riesgos más comunes.....	17
7.8.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	18
7.8.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	18
7.9.- Carpintería de madera y metálica	19
7.9.1.- Riesgos más comunes.....	19
7.9.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	19
7.9.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	20
7.10.- Montaje de vidrio	20
7.10.1.- Riesgos más comunes.....	20
7.10.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	20
7.10.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	21
7.11.- Pintura y barnizado	21
7.11.1.- Riesgos más comunes.....	21
7.11.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	21
7.11.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	22

7.12.- Instalación eléctrica.....	23
7.12.1.- Riesgos más comunes.....	23
7.12.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	23
7.12.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	24
7.13.- Ejecución de pavimentos.....	24
7.13.1.- Riesgos más comunes.....	24
7.13.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	25
7.13.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	25
8.- Análisis de riesgos y prevenciones clasificados por medios empleados en la ejecución de las obras	26
8.1.- Andamios.....	26
8.1.1.- Riesgos más comunes.....	26
8.1.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	26
8.1.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	27
8.2.- Andamios sobre borriquetas.....	27
8.2.1.- Riesgos más comunes.....	27
8.2.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	27
8.2.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	28
8.3.- Andamios metálicos tubulares.....	29
8.3.1.- Riesgos más comunes.....	29
8.3.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	29
8.3.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	31
8.4.- Torretas o andamios metálicos sobre ruedas	31
8.4.1.- Riesgos más comunes.....	31
8.4.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	31
8.4.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	32
8.5.- Torreta o castillete hormigonado.....	32
8.5.1.- Riesgos más comunes.....	32
8.5.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	32
8.5.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	33
8.6.- Escaleras de mano (de madera o de metal).....	33
8.6.1.- Riesgos más comunes.....	33
8.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	33
8.6.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	35
8.7.- Puntales.....	35
8.7.1.- Riesgos más comunes.....	35
8.7.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	35

8.7.3.- Prendas de protección personal recomendables	36
8.8.- Viseras de protección del acceso a obras.....	36
8.8.1.- Riesgos más comunes.....	36
8.8.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	37
8.8.3.- Prendas de protección personal recomendables	37
9.- Análisis de riesgos y prevenciones clasificados por maquinaria empleada en la ejecución de las obras.....	37
9.1.- Maquinaria en general.....	37
9.1.1.- Riesgos más comunes.....	37
9.1.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	37
9.1.3.- Prendas de protección personal recomendables	39
9.2.- Maquinaria para el movimiento de tierras en general.....	39
9.2.1.- Riesgos más comunes.....	39
9.2.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	40
9.2.3.- Prendas de protección personal recomendables	40
9.3.- Pala cargadora	41
9.3.1.- Riesgos más comunes.....	41
9.3.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	41
9.3.3.- Prendas de protección personal recomendables	42
9.4.- Retroexcavadora	42
9.4.1.- Riesgos más comunes.....	42
9.4.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	43
9.4.3.- Prendas de protección personal recomendables	44
9.5.- Camión basculante	44
9.5.1.- Riesgos más comunes.....	44
9.5.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	44
9.5.3.- Prendas de protección personal recomendables	45
9.6.- Dumper	45
9.6.1.- Riesgos más comunes.....	45
9.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	45
9.6.3.- Prendas de protección personal recomendables	46
9.7.- Grúas torre fijas o sobre carriles.....	46
9.6.1.- Riesgos más comunes.....	46
9.6.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	47
9.6.3.- Prendas de protección personal recomendables	50
9.8.- Hormigonera eléctrica.....	50

9.8.1.- Riesgos más comunes.....	50
9.8.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	50
9.8.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	50
9.9.- Mesa de sierra circular	51
9.9.1.- Riesgos más comunes.....	51
9.9.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	51
9.9.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	51
9.10.- Vibrador.....	52
9.10.1.- Riesgos más comunes.....	52
9.10.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	52
9.10.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	52
9.11.- Soldadura por arco eléctrico.....	52
9.11.1.- Riesgos más comunes.....	52
9.11.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	52
9.11.3.- Prendas de protección personal recomendables	53
9.12.- Herramientas manuales	53
9.12.1.- Riesgos más comunes.....	53
9.12.2.- Normas o medidas preventivas tipo.....	53
9.12.3.- Prendas de protección personal recomendables.....	53
10.- Formación, medicina preventiva y primeros auxilios	54
11.- Derechos y obligaciones.....	54
11.1.- Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	54
11.2.- Obligaciones de los contratistas y subcontratistas	55
11.3.- Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	55
11.4.- Derechos de los trabajadores.....	56
12.- Libro de incidencias.....	56
13.- Centro médico de urgencias	57
14.- Resumen del presupuesto	57

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y por el que queda implantada la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

El Plan de Seguridad y Salud establecido podrá ser sometido a modificaciones en función a las incidencias que puedan surgir a lo largo del proceso de ejecución de la obra, siempre que estas cuenten con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa y sean comunicadas al Comité de Seguridad e Higiene.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

2.1. Clasificación y situación de la obra.

A continuación, se presenta una tabla en la que quedan recogidas las características de la obra, así como los agentes implicados en la redacción del proyecto y del estudio de seguridad y salud del mismo.

Clase de obra	Almacén agrícola
Situación	Parcela 369 del Polígono 72, Sangonera la Seca (T.M. de Murcia)
Superficie parcela	119.428,00 m ²
Superficie construida	2.666,75 m ²
Promotor	Universidad Miguel Hernández de Elche
Autor/a proyecto de ejecución	Pilar Molina Hernández
Autor/a estudio de seguridad y salud	Pilar Molina Hernández

Tabla 1. Descripción y situación de la obra.

2.2. Condiciones de la parcela.

2.2.1. Topografía.

La parcela sobre la que se va a edificar presenta una topografía en ladera con pendiente muy suave descendente de Sur a Norte.

2.2.2. Accesos e infraestructuras.

La entrada a la parcela se realiza mediante la carretera RM-603 y cuenta con suministro de agua, energía eléctrica y red de saneamiento

2.3. Plazo de ejecución y mano de obra.

El plazo de ejecución previsto, desde el inicio de la obra hasta su completa finalización, es de 8 meses.

En cuanto a la mano de obra, dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 10 personas.

3. ACTUACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

3.1. Vallado perimetral.

El vallado perimetral se realizará antes de comenzar cualquiera de las actividades previstas en el proceso de ejecución de la obra y su objetivo es evitar la entrada de personal no autorizado. Para ello, se empleará una valla ciega de 2,5 m de altura, dejando una puerta de acceso peatonal y otra para vehículos.

3.2. Accesos.

Se establecen accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria, no originando ninguna rampa de acceso.

3.3. Generalidades.

De manera general, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones para garantizar un nivel de seguridad óptimo durante el proceso de ejecución de las obras:

- Queda prohibido verter líquidos inflamables o arrojar colillas en los contenedores destinados a depositar la basura.
- Resulta fundamental mantener la limpieza y el orden en el área donde se ejecutan las obras.
- Es obligatorio el uso de casco de seguridad y calzado de protección en todo momento.
- Las cargas que superen los 30 kg deben manipularse con maquinaria adecuada para evitar daños físicos en los trabajadores.
- Debe evitarse cualquier conducta imprudente o la adopción de posturas peligrosas.
- No se debe improvisar; ante cualquier duda, es necesario consultar antes de actuar.
- Queda terminantemente prohibido el consumo de bebidas alcohólicas o estupefacientes antes o durante la jornada laboral.
- Se debe garantizar la libre circulación del personal y vehículos, evitando dejar materiales, herramientas o suministros fuera de su lugar.

Además, la correcta señalización del exterior e interior de la obra también favorecerá unas condiciones óptimas de trabajo a nivel de seguridad. Para ello, se emplearán las señales que quedan recogidas en los planos n.º 12, 13 y 14 del presente Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo, de manera obligatoria, se instalará un panel o señal en un lugar visible, como puede ser el caso de la oficina de obra, en el que queden recogidas las direcciones y/o teléfonos más importantes a los que acudir en caso de accidente.

4. INSTALACIONES PROVISIONALES.

Para determinar la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones provisionales tales como servicios higiénicos, vestuarios y oficina de obras, resulta preciso determinar el número máximo de operarios que pueden trabajar en la obra de manera simultánea. En este caso, la mayor presencia de personal simultáneo es de 20 trabajadores.

Los vestuarios previstos cuentan con los siguientes servicios sanitarios: 2 duchas, 2 inodoros, 2 lavabos y 2 espejos (en duchas y lavabos se dispondrá de agua caliente y fría). Además, estos estarán complementados con todos los elementos auxiliares necesarios, tales como papel higiénico, toalleros o jaboneros, entre otros. También dispondrán los vestuarios de asientos y taquillas individuales, con llave, en las que los trabajadores puedan guardar ropa, calzado u otras pertenencias.

Se instalará una caseta con la función de oficina de obra, en la que se llevará a cabo el proceso de toma de decisiones relacionadas con los distintos problemas o cuestiones que pueden surgir durante la fase de construcción. Esta contará con mesas, asientos y proyector. En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

También se contará en la obra con un comedor que tendrá mesas, sillas, microondas, fregadero, agua potable, y papelería, así como ventilación e iluminación suficientes y adecuadas.

Cabe destacar la obligatoriedad de la instalación, en cada una de las casetas previamente mencionadas, de los extintores de incendios oportunos en los lugares convenientes.

Finalmente, mencionar que todos los detalles de los locales mencionados en este apartado quedan reflejados en los planos del presente Estudio de Seguridad y Salud.

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

Los trabajos eléctricos comprenderán todas las acciones necesarias para el suministro de energía eléctrica, abarcando desde el punto final de la acometida proporcionada por la compañía suministradora hasta los equipos receptores de la instalación interior.

5.1. Riesgos detectables más comunes.

Los riesgos detectables más comunes son:

- Heridas punzantes en manos.
- Quemaduras.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.

- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Para minimizar los riesgos, los trabajadores deberán vestir protecciones individuales tales como calzado aislante de electricidad y antideslizante, guantes aislantes de electricidad, ropa de trabajo de algodón, chalecos reflectantes y escalera de maniobras.

Serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24, además de las recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como todas las instrucciones técnicas complementarias de carácter general y, en especial, las referidas a comedores, vestuarios y aseos.

En cuanto a la maquinaria y equipos que se encuentren en funcionamiento durante la construcción de la obra, deberán estar protegidos con sistemas de protección externa contra los rayos y una toma de tierra.

5.2. Normas o medidas preventivas tipo.

5.2.1. Sistema de prevención contra incendios indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

5.2.2. Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior por un tubo rígido.
- En caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
 - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
 - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera" si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales. Además, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretractíles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

5.2.3. Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

5.2.4. Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo *para la intemperie*, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

5.2.5. Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA. - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA. - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA. - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

5.2.6. Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos: o Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas. o Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

5.2.7. Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuara cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros

5.2.8. Normas de prevención tipo para el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de la obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y en posesión de carnet profesional correspondiente. Además, la maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " no conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuaran los electricistas.

5.3. Normas o medidas de protección tipo.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicaran a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

6. PROTECCIONES.

6.1. Protecciones individuales.

La determinación de las protecciones individuales se realiza en base al RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

De acuerdo con el RD 773/1997, los “equipos de protección individual” se definen como aquellos equipos destinados a ser llevados o sujetados por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud, se contemplan las siguientes protecciones individuales:

- Cascos de seguridad.
- Gafas de montura universal o integral.
- Gafas antipolvo.
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura.
- Protectores auditivos.
- Guantes contra agresiones mecánicas, eléctricas, químicas o térmicas.
- Manoplas, manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de agua.
- Calzado frente a riesgos eléctricos.
- Rodilleras.
- Chalecos y chaquetas.
- Protecciones integrales del cuerpo (ropa antipolvo, antigás...).
- Línea de vida.

6.2. Protecciones colectivas.

El concepto de protección colectiva hace referencia a la técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de diversos trabajadores que están expuestos a un mismo riesgo.

La protección colectiva pretende eliminar o aminorar los factores que desembocan en una situación de riesgo, defendiendo de ello a un amplio número de personas.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud, se contemplan las siguientes protecciones colectivas:

- Balizamiento: barreras, cintas, delimitación, indicadores luminosos, etc.

- Barandillas de protección: empleadas para evitar caídas.
- Cierres metálicos: para evitar accesos a lugares restringidos (por peligrosos).
- Plataformas de seguridad: lugares de trabajo donde por su altura existe riesgo de caída.
- Redes: destinadas a proteger la caída de personas o de objetos desde altura.
- Pantallas: se sitúan entre un foco que entrañe peligro (radiaciones, ruidos, proyecciones) y los trabajadores expuestos eliminando o en su caso amortiguando el peligro.
- Extintores de incendios.

7. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR FASES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

7.1. Movimiento de tierras.

El vaciado y acondicionamiento del terreno para conseguir la correcta rasante de la cimentación, se realizará mediante retroexcavadora hasta la cota de enrase de las zapatas, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de vertido. No se genera, por tanto, ninguna rampa de acceso.

La ejecución de las zanjas y pozos de cimentación y saneamiento, se realizará con la retroexcavadora.

7.1.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes y riesgos por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Iluminación inadecuada.
- Pisadas sobre objetos.
- Trabajos a la intemperie.

7.1.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).

7.1.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

7.2. Cimentación.

Esta fase trata de la cimentación mediante zapatas aisladas armadas, arriostradas según proyecto con profundidades variables, pero siempre por debajo de la cota natural del terreno.

7.2.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- caída de objetos desprendidos.
- Golpes y riesgos por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a humos de soldaduras o polvo de madera.
- Contactos con cementos.
- Radiaciones no ionizantes.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Posturas inadecuadas.
- Trabajos a la intemperie.

7.2.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

7.2.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

7.3. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

7.3.1. Riesgos más comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

7.3.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenass, (o vigas).
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

7.3.3. Prendas de protección personas recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.4. Estructura metálica.

La estructura metálica será de acero. El proceso será el natural: se colocarán los pilares sobre los cimientos, las vigas sobre los pilares y, finalmente, las correas sobre los pórticos. La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán las plataformas móviles y los camiones-grúas.

7.4.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- caída de objetos desprendidos.
- Golpes y riesgos por objetos móviles.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a humos de soldaduras o polvo de madera.
- Contactos con cementos.
- Radiaciones no ionizantes.
- Explosiones.
- Incendios.
- Iluminación inadecuada.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Posturas inadecuadas.
- Explosión o vibraciones.
- Trabajos a la intemperie.

7.4.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- El izado de los pilares, vigas y correas se efectuará con eslingas con la seguridad de que se encuentra bien sujetos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de materiales.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda caminar apoyando los pies sobre lo pórticos y atado con el cinturón y éste atado a su vez a un cable de sujeción que se colocará sobre un soporte soldado a los pilares.
- El ascenso y descenso del personal a la cubierta se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

7.4.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.

- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.5. Cubiertas.

6.5.1. Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos

7.5.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se tenderá, unido a dos "puntos fuertes" instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.
- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para forma plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, (tablestacado, tableros de T.P. reforzado).
- El riesgo de caída de altura se controlará construyendo la plataforma descrita en la medida preventiva anterior sobre tablonos volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada, no dejará huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m la altura a salvar.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas empuntadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.
- Las placas de cubierta se izarán mediante plataformas empuntadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Las placas se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

- Las placas sueltas, (rotos los paquetes), se izarán mediante plataformas empuntadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

7.5.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o PVC.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.6. Pocería y saneamiento.

La pocería y la red de saneamiento se realizará a base de tubos de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida al alcantarillado.

7.6.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- caída de objetos desprendidos.
- Golpes y riesgos por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a Yesos.
- Contactos con cementos.
- Explosiones.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Iluminación inadecuada.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.

- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Posturas inadecuadas.
- Riesgos derivados de factores psicosociales u organizaciones.
- Trabajos a la intemperie.

7.6.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

7.6.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma o semi autónoma.
- Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.

7.7. Enfoscados y enlucidos.

7.7.1. Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento, desprendimiento en las plantas, en su manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Resbalones y caídas por suelos con humedades.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Condiciones adversas de iluminación.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Fatiga física por esfuerzo y manipulación de cargas.
- Posturas forzadas.

7.7.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acuñados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

7.7.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Cinturón de seguridad clases A y C.

7.8. Falsos techos.

7.8.1. Riesgos más comunes.

- Caída a distinto nivel.
- Caída a través de los huecos de los medios auxiliares.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas de objetos.
- Cortes con herramientas de corte.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos en el manejo de placas y paneles.

7.8.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y bordeados de barandillas reglamentarias. Se permite el apoyo en peldaños definitivo y borriquetas siempre que ésta se inmovilice y los tablones se anclen, acuñen, etc.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola, se realizará interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, en evitación de sobreesfuerzos.
- Los sacos y planchas de escayola se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

7.8.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de escayola.
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad clases A y C.

7.9. Carpintería de madera y metálica.

7.9.1. Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes con maquinaria.
- Cortes.
- Sobreesfuerzo a causa de la manipulación, carga y descarga de distintas herramientas o materiales.
- Proyección de partículas o fragmentos durante el uso de la herramienta de corte, pulido o perforación.

7.9.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.
- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Los listones inferiores anti deformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre esta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

7.9.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas anti proyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

7.10. Montaje de vidrio.

7.10.1. Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes con maquinaria.
- Cortes.
- Sobreesfuerzo a causa de la manipulación, carga y descarga de distintas herramientas o materiales.
- Proyección de partículas o fragmentos durante el uso de la herramienta de corte, pulido o perforación.

7.10.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.

- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

7.10.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- Guantes de goma.
- Manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

7.11. Pintura y barnizado.

7.11.1. Riesgos más comunes.

- Incendio y explosión.
- Exposición a agentes químicos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzo.
- Proyección de partículas.

7.11.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.

- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

7.11.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).

- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

7.12. Instalación eléctrica.

7.12.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- caída de objetos desprendidos.
- Golpes y riesgos por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a ruido.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Posturas inadecuadas.
- Trabajos a la intemperie.

7.12.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas-instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

7.12.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

7.13. Ejecución de pavimentos.

7.13.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- caída de objetos desprendidos.

- Golpes y riesgos por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias causticas o corrosivas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a ruido.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Posturas inadecuadas.
- Trabajos a la intemperie.

7.13.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

7.13.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo, (tajo de corte).
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar, (tajo de corte).

- Ropa de trabajo.

8. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

8.1. Andamios.

8.1.1. Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

8.1.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arrostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontaran de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentaran detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

8.1.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

8.2. Andamios sobre borriquetas.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

8.2.1. Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbres).

8.2.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.

- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de estas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

8.2.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

8.3. Andamios metálicos tubulares.

Cabe mencionar que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

8.3.1. Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.

8.3.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
 - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
 - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
 - Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con “nudos de marinero” (o mediante eslingas normalizadas).
 - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
 - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases novelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedara resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Es practica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arrostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

8.3.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

8.4. Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas, que suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

8.4.1. Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.

8.4.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y, por consiguiente, de seguridad:

$$h/l \geq 3$$

Donde:

- h: altura de la plataforma de la torreta.
- l: anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

8.4.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Además, para el montaje se utilizarán:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

8.5. Torreta o castillete de hormigonado.

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad.

8.5.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.

8.5.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas presentaran unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).

- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los "castilletes de hormigonado" durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los "castilletes de hormigonado" se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

8.5.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

8.6. Escaleras de mano (de madera o de metal).

8.6.1. Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

8.6.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasaran en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras de metal:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera:

- Son de aplicación las condiciones mencionadas para las escaleras de madera o de metal, además de las que se exponen a continuación.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

8.6.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

8.7. Puntales.

8.7.1. Riesgos más comunes.

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

8.7.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincas de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyaran de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

De aplicación al uso de puntales de madera:

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base calvándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

De aplicación al uso de puntales de metal:

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de oxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

8.7.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

8.8. Viseras de protección del acceso a obras.

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablonos, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m y señalizándose convenientemente.

8.8.1. Riesgos más comunes.

- Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

8.8.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.
- Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- Los tablones que forman la visera de protección se colocaran de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

8.8.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.

9. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR MAQUINARIA EMPLEADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

9.1. Maquinaria en general.

9.1.1. Riesgos más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

9.1.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una maquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la maquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada maquina o máquina-herramienta.
- Las maquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedaran libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al jefe de Obra, ordenara la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevaran impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisara el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedaran interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

9.1.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.

9.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.

9.2.1. Riesgos más comunes.

- Vuelco.
- Atropello.

- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

9.2.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

9.2.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.

- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.

9.3. Pala cargadora.

9.3.1. Riesgos más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

9.3.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

De aplicación para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitara lesiones por caída.

- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitara accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la maquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la maquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

9.3.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

9.4. Retroexcavadora.

9.4.1. Riesgos más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

9.4.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra maquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la maquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la maquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

De aplicación para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitara lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitara accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la maquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la maquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

9.4.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

9.5. Camión basculante.

9.5.1. Riesgos más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

9.5.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedara frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

9.5.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

9.6. Dumper.

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras) y se aconseja que el conductor tenga el carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública.

9.6.1. Riesgos más comunes.

- Vuelco de la maquina durante el vertido.
- Vuelco de la maquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

9.6.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaladas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del Dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del Dumper.

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del Dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dumpers de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del Dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

9.6.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

9.7. Grúas torre fijas o sobre carriles.

9.7.1. Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobre esfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vuelco o caída de la grúa.
- Atropellos durante los desplazamientos por vía.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.

- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

9.7.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las grúas torre, se ubicarán en el lugar señalado en los planos que completan este Estudio de Seguridad y Salud.
- Las vías de las grúas a instalar en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:
 - Solera de hormigón sobre terreno compacto.
 - Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente).
 - Bien fundamentadas sobre una base sólida de hormigón.
 - Estarán perfectamente alineados y con una anchura constante a lo largo del recorrido.
 - Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso con desgaste uniforme.
- Los raíles a montar en esta obra, se unirán a "testa" mediante doble presilla, una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca y cable de cobre que garantice la continuidad eléctrica.
- Bajo cada unión de los raíles se dispondrá doble travesía muy próxima entre sí; cada cabeza de rail quedará unida a su travesía mediante "quicialeras".
- Los raíles de las grúas torre a instalar en esta obra, estarán rematados a 1 m. de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos, por topes electro-soldados.
- Las vías de las grúas torre a instalar en esta obra, estarán conectadas a tierra.
- Las grúas torre a montar en esta obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Las grúas torre a utilizar con esta obra, estarán dotadas de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador de seguridad, para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa-torre.

- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa torre, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
 1. Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
 2. Dejar la pluma en posición "veleta".
 3. Poner los mandos a cero.
 4. Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la maquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará enterrándolo a un mínimo de 40 cm. de profundidad; el recorrido siempre permanecerá señalizado. Los pasos de zona con tránsito de vehículos se protegerán mediante una cubrición a base de tablones enrasados en el pavimento.
- Las grúas torre a instalar en esta obra, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.
- En esta obra está previsto la instalación de dos grúas torre que se solapan en su radio de acción. Para evitar el riesgo de colisión se instalarán a diferente altura y se les dotara de un dispositivo electromecánico que garantice de forma técnica la imposibilidad de contacto entre ambas (limitador de giro).
- Los gruistas de esta obra siempre llevaran puesto un cinturón de seguridad clase C que amarraran al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.
- Se prohíbe expresamente para prevenir el riesgo de caídas de los gruistas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.
- El instalador de la grúa emitirá certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.

De aplicación para los gruistas:

- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitara accidentes.
- Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.

- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.
- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Servicio de Prevención para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Servicio de Prevención las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas, maneja con seguridad la grúa.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRUA"
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.
- No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.
- Comunique inmediatamente al Servicio de Prevención la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitara accidentes.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.

- No izar ninguna carga, sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de grúa.

9.7.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase.

9.8. Hormigonera eléctrica.

9.8.1. Riesgos más comunes.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

9.8.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

9.8.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (anti salpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.

- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

9.9. Mesa de sierra circular.

9.9.1. Riesgos más comunes.

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

9.9.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor de estanco.
 - Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas empinadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

9.9.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

9.10. Vibrador.

9.10.1. Riesgos más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

9.10.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

9.10.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

9.11. Soldadura por arco eléctrico.

9.11.1. Riesgos más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

9.11.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- La porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

9.11.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

9.12. Herramientas manuales.

9.12.1. Riesgos más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

9.12.2. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

9.12.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

- Cinturones de seguridad.

10. FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Con anterioridad al comienzo de la obra, se impartirán cursos dirigidos a los trabajadores para formarlos en materia de primeros auxilios, de manera que puedan actuar de forma rápida y efectiva en caso de accidente.

Además, con la finalidad de minimizar las probabilidades de que surjan accidentes que puedan deberse a malas condiciones físicas de los trabajadores, el contratista realizará reconocimientos médicos antes de proceder a la contratación de los obreros de esta obra.

Finalmente, en la obra habrá un botiquín que contenga el material que recoja la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y se instalará un panel o señal en un lugar visible, como puede ser el caso de la oficina de obra, en el que queden recogidas las direcciones y/o teléfonos más importantes a los que acudir en caso de accidente.

11. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

11.1. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - 1) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - 2) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- c. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

11.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- e. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

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

11.4. Derechos de los trabajadores.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra, debiendo ser esta comprensible para los trabajadores afectados.

En lo relativo a la consulta y participación de los trabajadores, se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el presente Real Decreto.
- b. Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c. Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

12. LIBRO DE INDICENCIAS.

De acuerdo al RD 1627/1997, en cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- a. El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

- b. La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

Además, deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los objetivos del libro.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

13. CENTRO MÉDICO DE URGENCIAS.

El centro de salud más cercano a la obra es el Centro de Salud de Sangonera la Verde y el hospital más cercano es el hospital de la Arrixaca, tal y como se muestra en el plano n.º 3 del presente Estudio de Seguridad y Salud.

13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SEIS MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (6.124,74€).

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 2. PLANOS

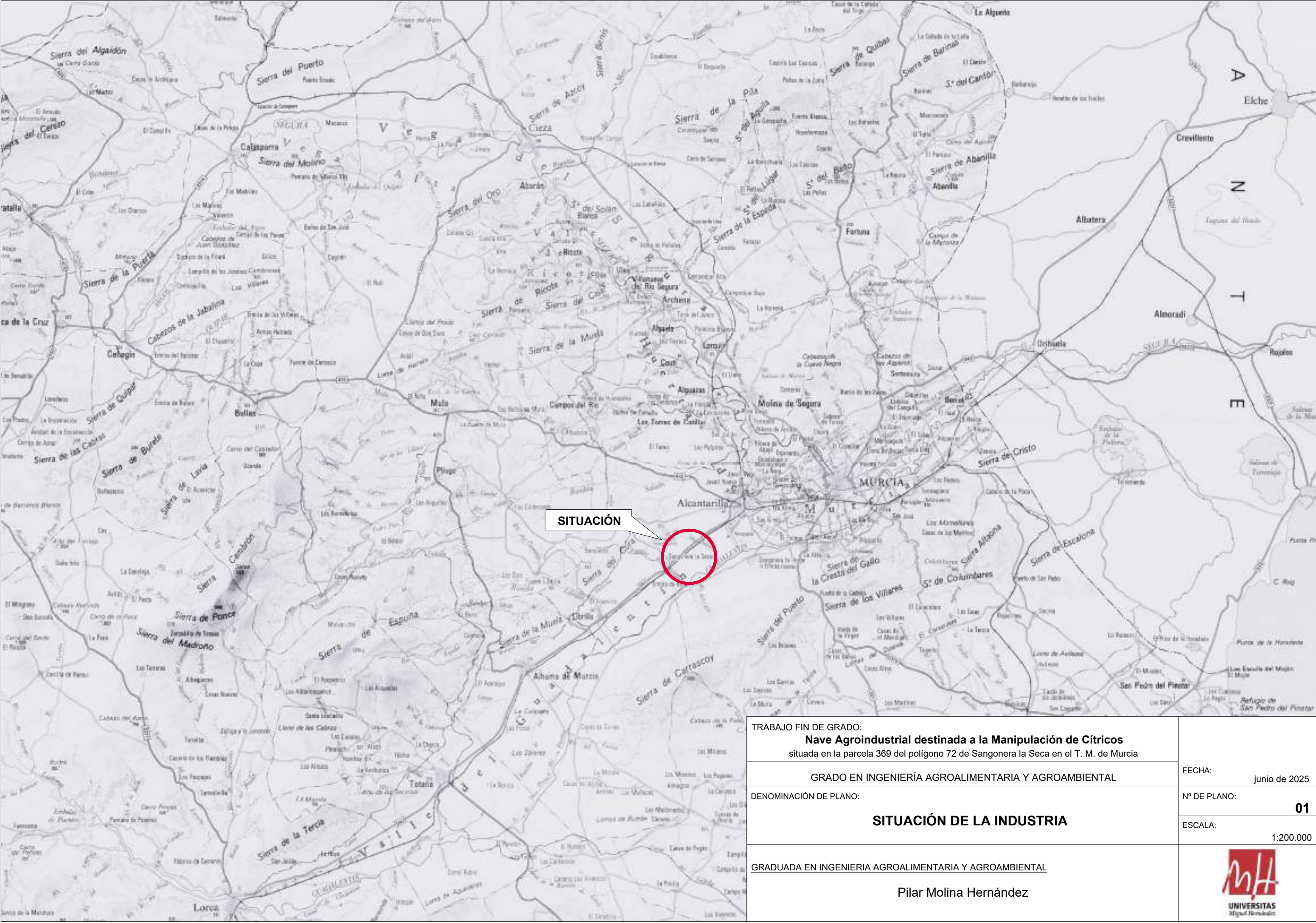
TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

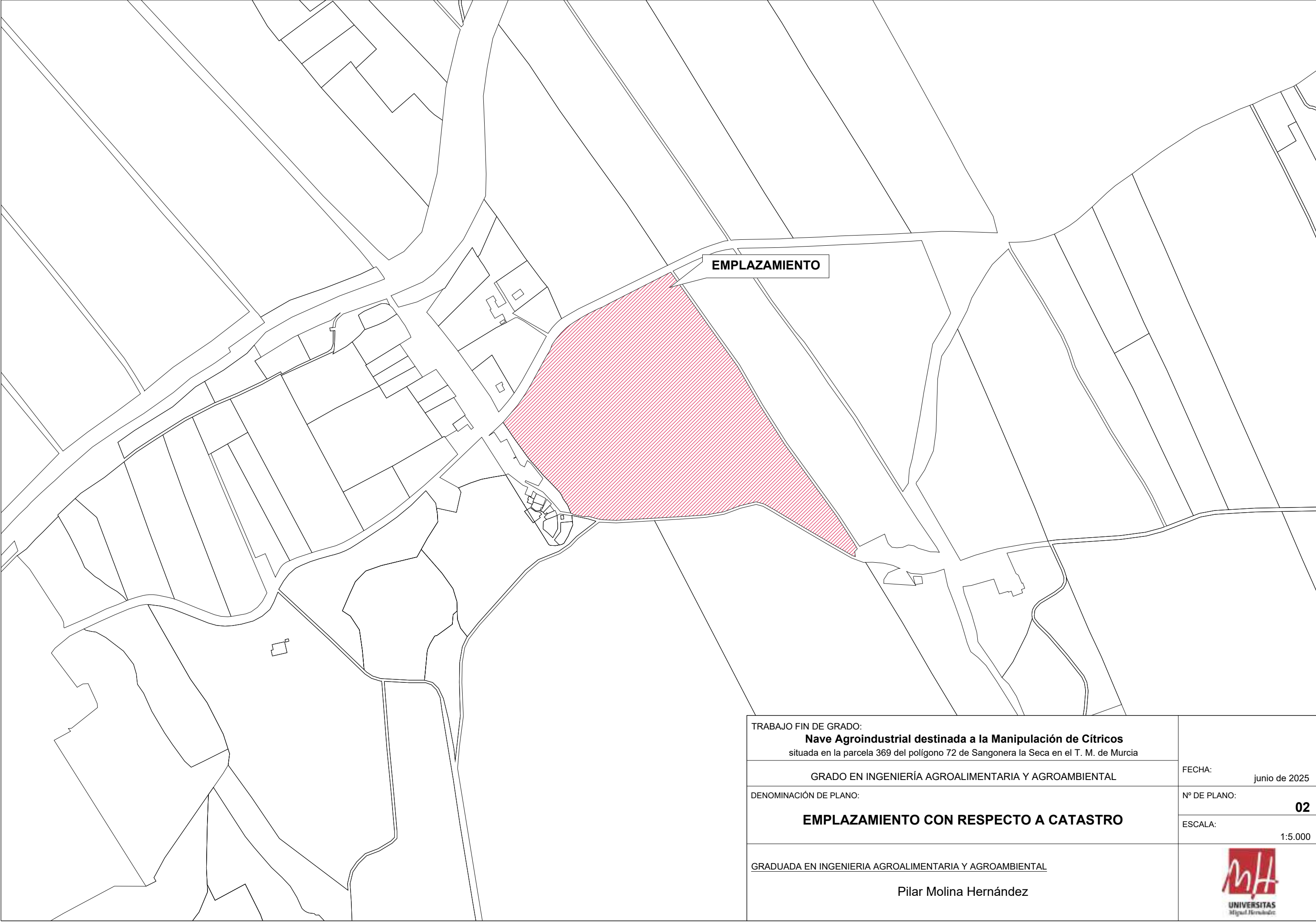
Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

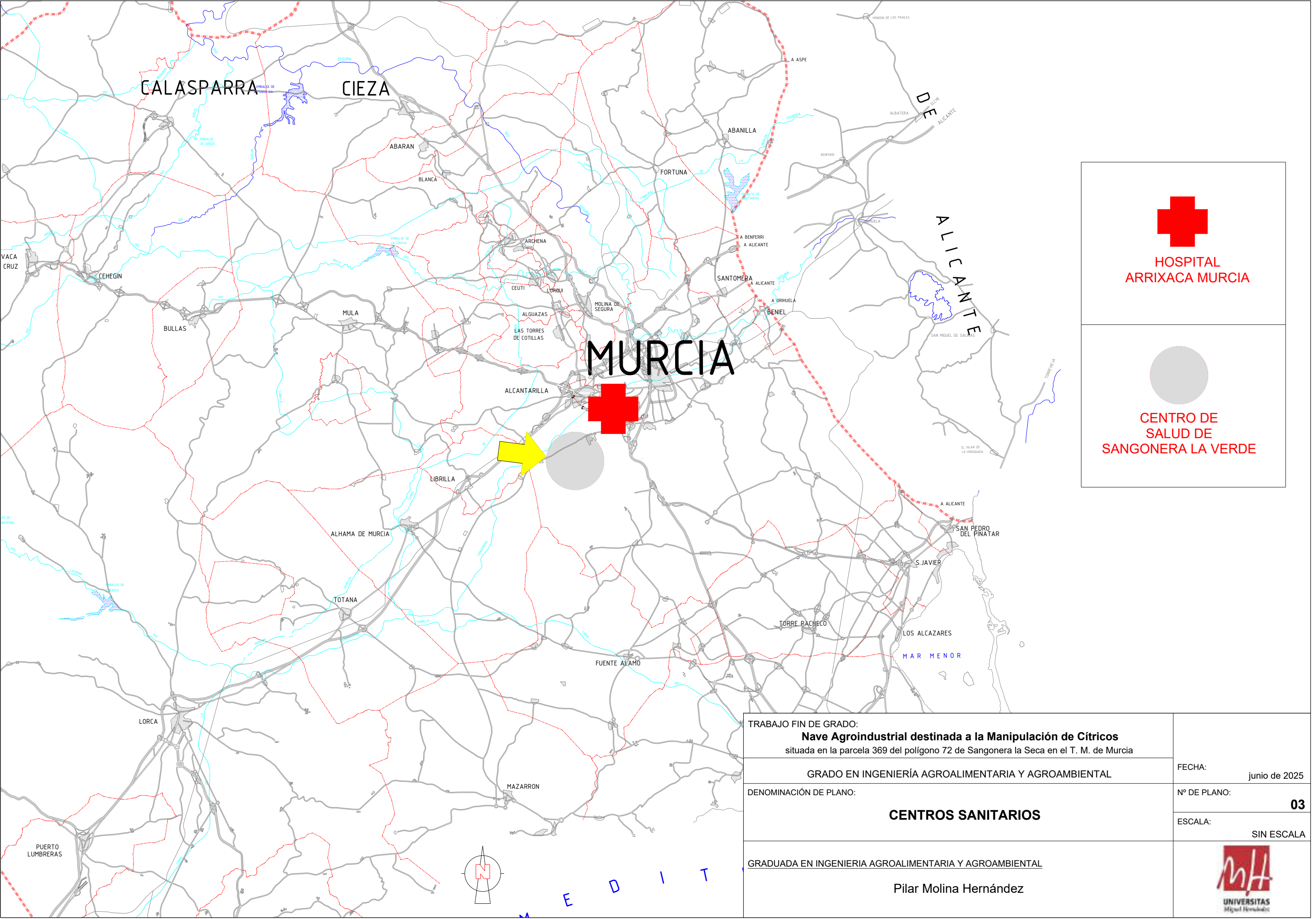
- 1.- Plano de situación.**
- 2.- Plano de emplazamiento con respecto a catastro.**
- 3.- Plano de centros sanitarios.**
- 4.- Plano de organización de la parcela.**
- 5.- Plano de fase de estructura.**
- 6.- Plano de fase de cerramientos.**
- 7.- Plano de condiciones generales de seguridad. Caseta de obras y vestuarios.**
- 8.- Plano de condiciones generales de seguridad. Instalación eléctrica.**
- 9.- Plano de condiciones generales de seguridad. Escaleras y movimiento de materiales.**
- 10.- Plano de condiciones generales de seguridad. Protecciones individuales.**
- 11.- Plano de condiciones generales de seguridad. Sujeciones.**
- 12.- Plano de condiciones generales de seguridad. Señales de obligación.**
- 13.- Plano de condiciones generales de seguridad. Señales de prohibición.**
- 14.- Plano de condiciones generales de seguridad. Señales de peligro.**



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO:		
SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA		Nº DE PLANO: 01
		ESCALA: 1:200.000
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		 UNIVERSITAS Miguel Hernández



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: EMPLAZAMIENTO CON RESPECTO A CATASTRO		Nº DE PLANO: 02
		ESCALA: 1:5.000
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



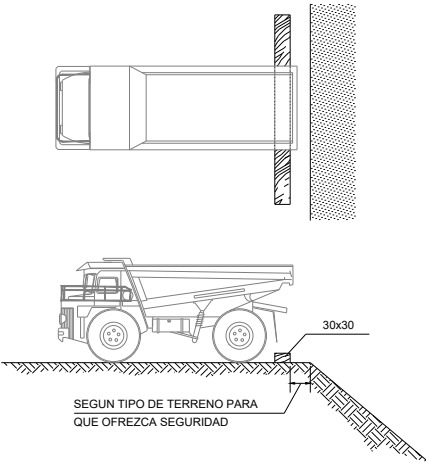
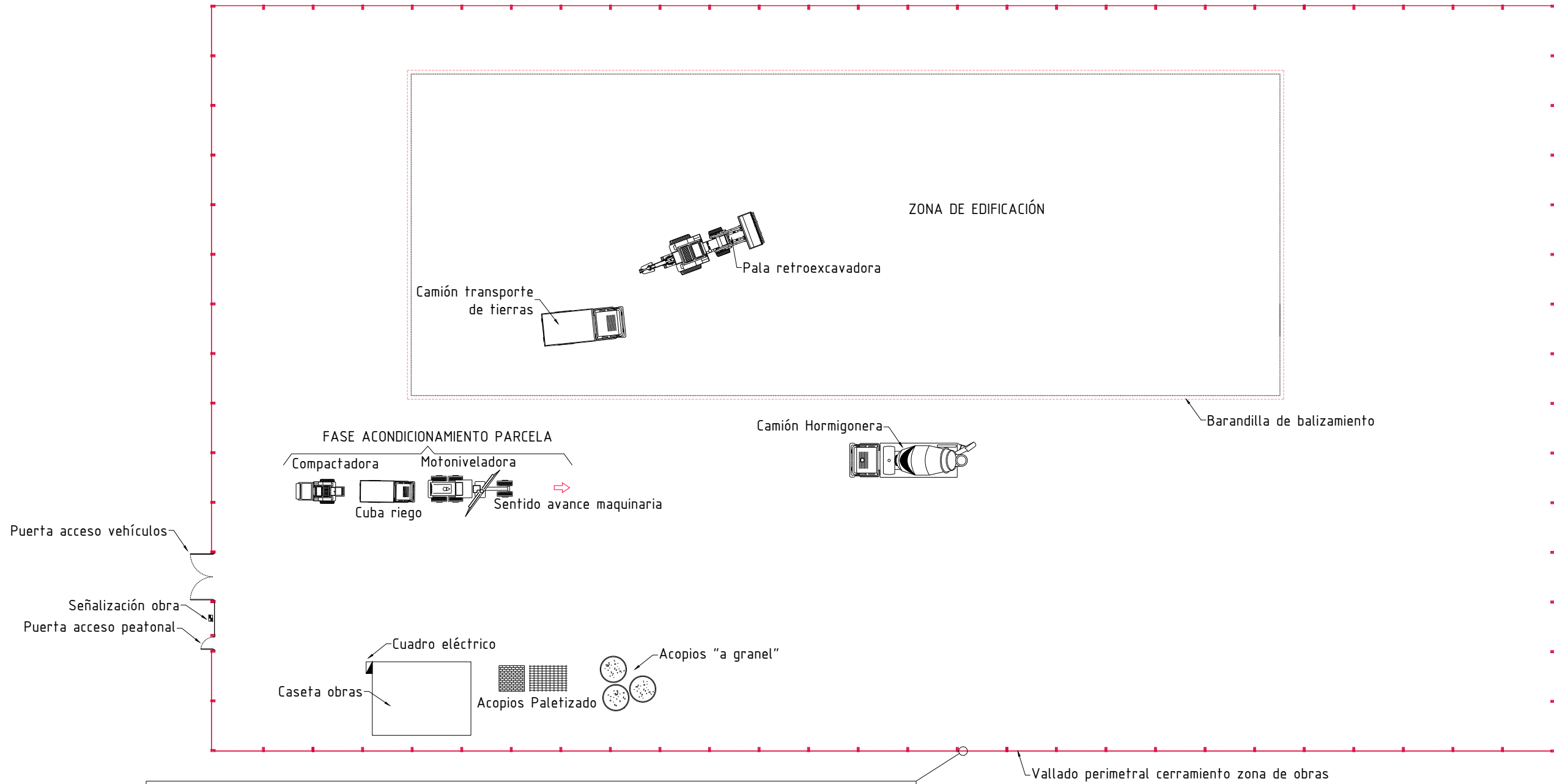


HOSPITAL
ARRIXACA MURCIA



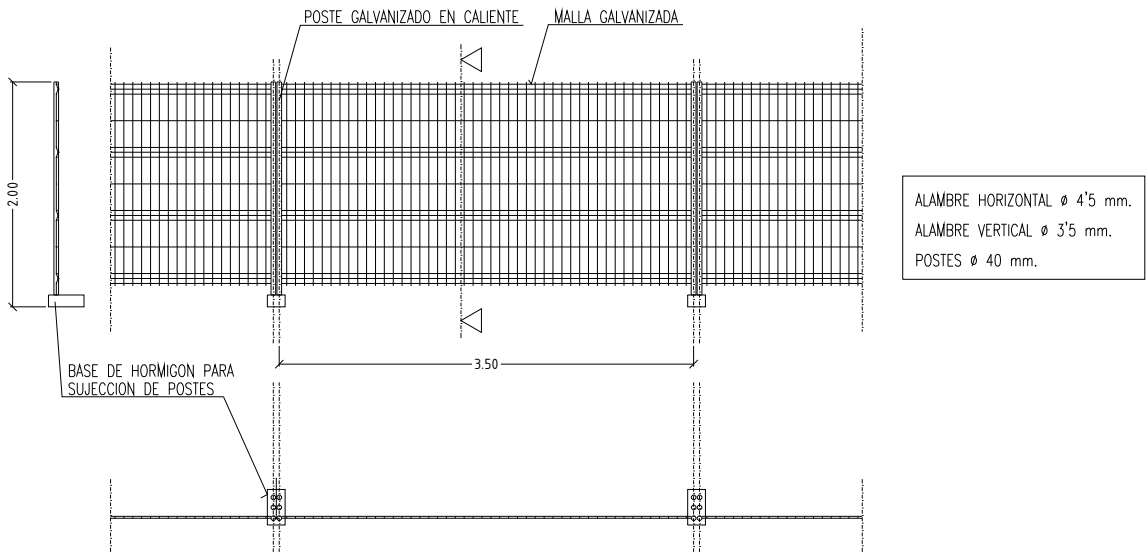
CENTRO DE
SALUD DE
SANGONERA LA VERDE

TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: CENTROS SANITARIOS		Nº DE PLANO: 03
		ESCALA: SIN ESCALA
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		

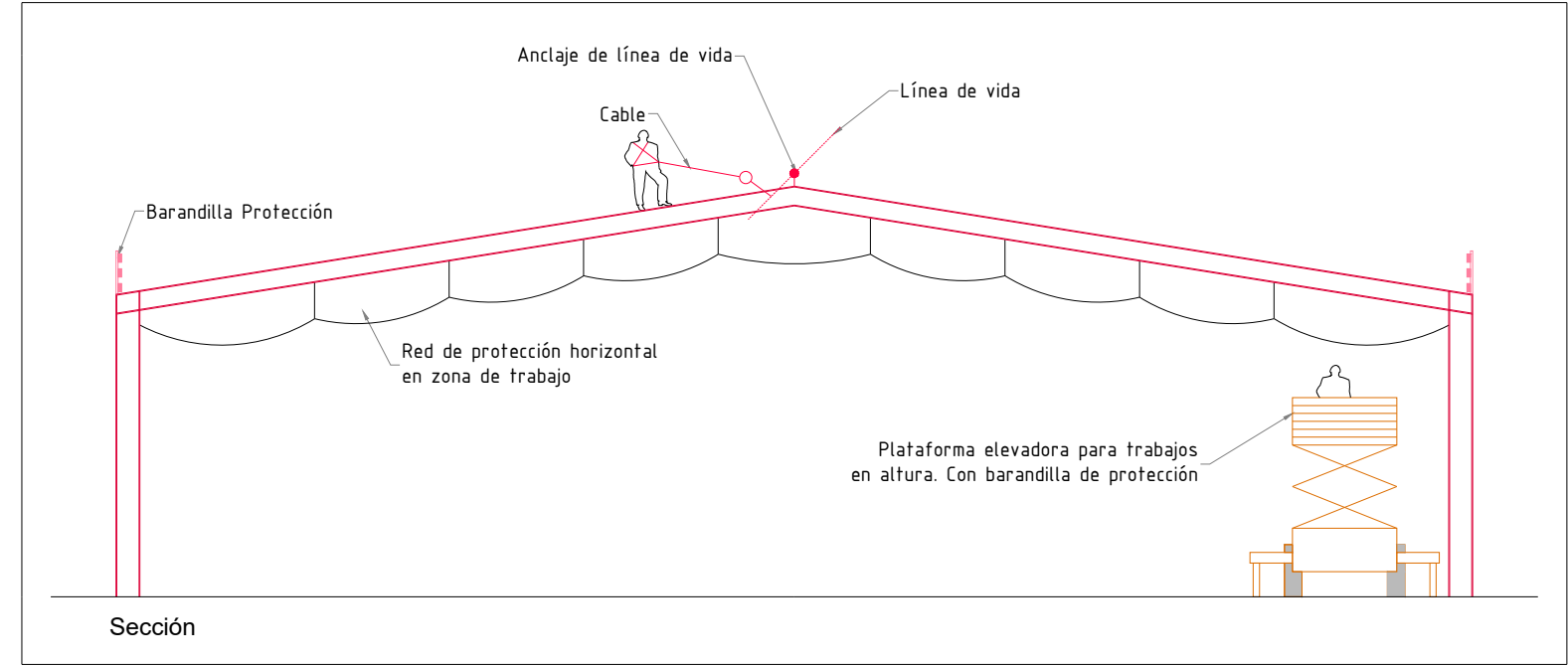
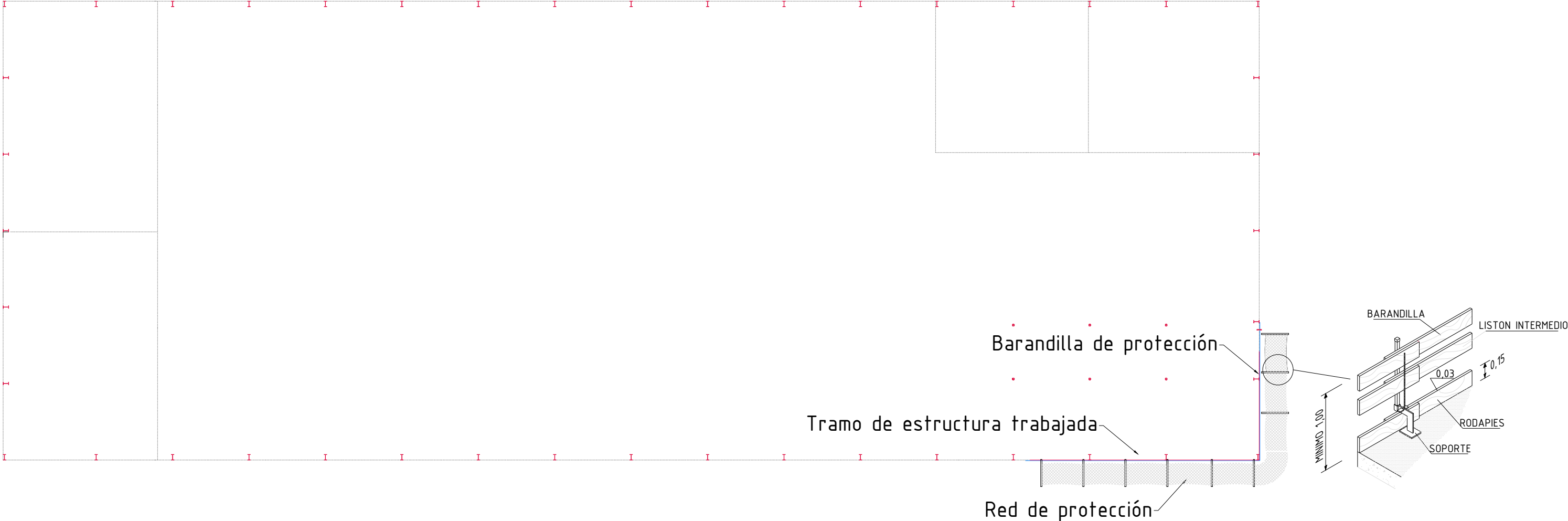


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

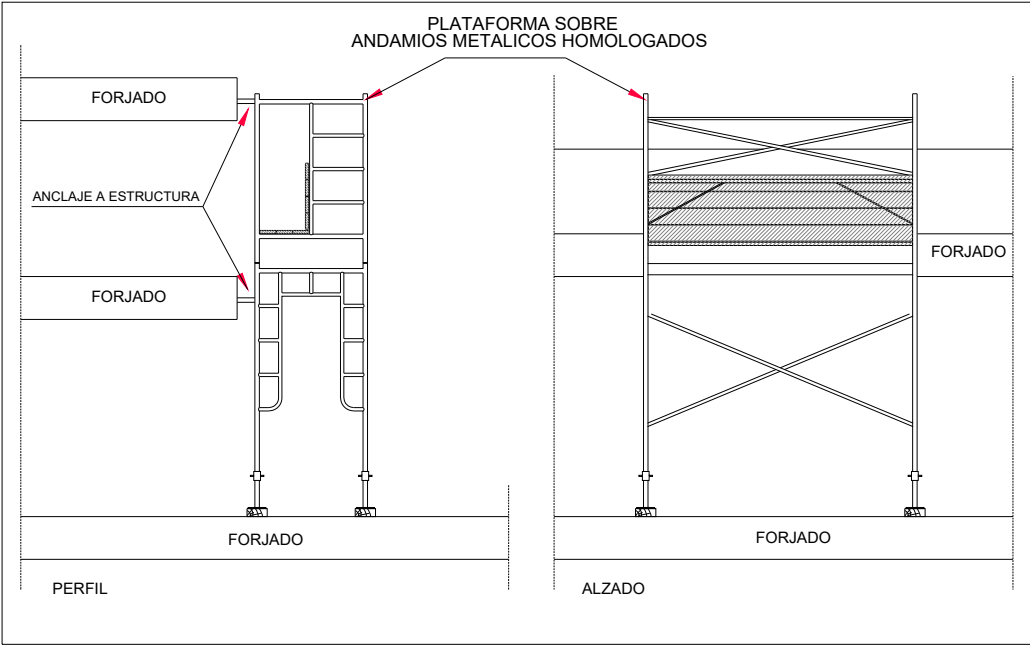
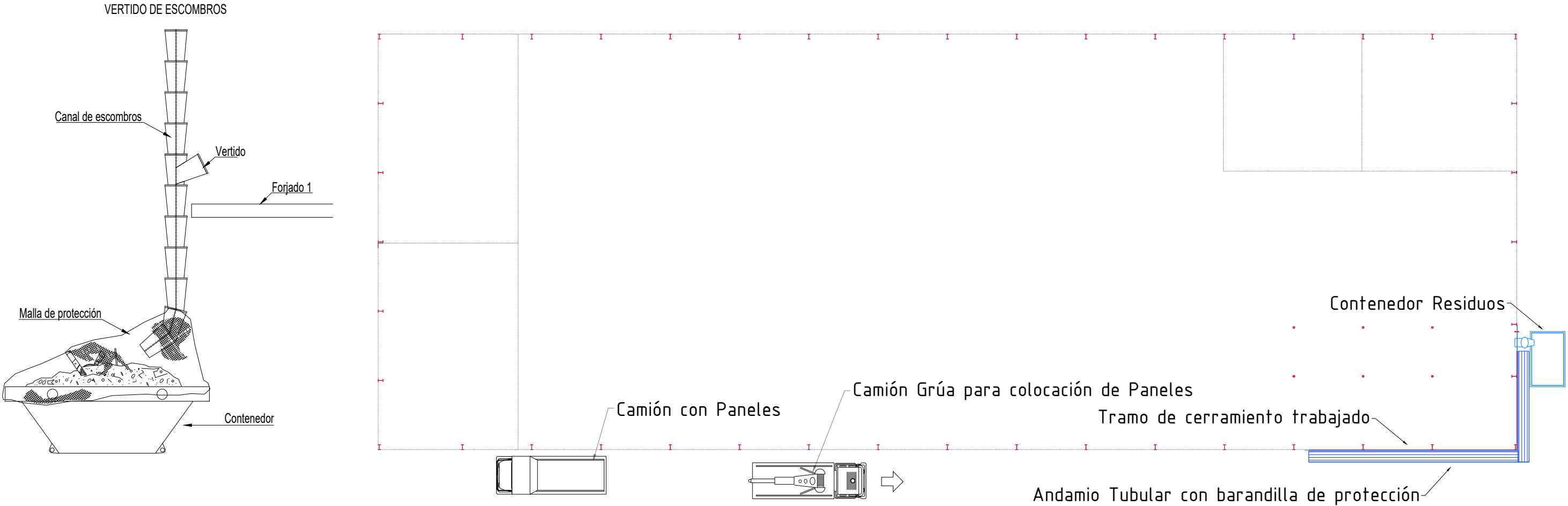
CERRAMIENTO ZONA DE OBRAS. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



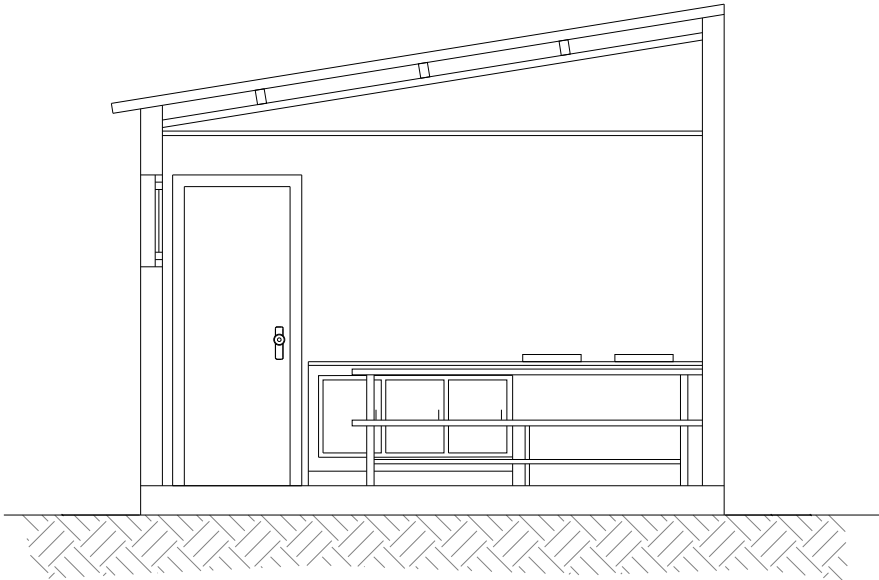
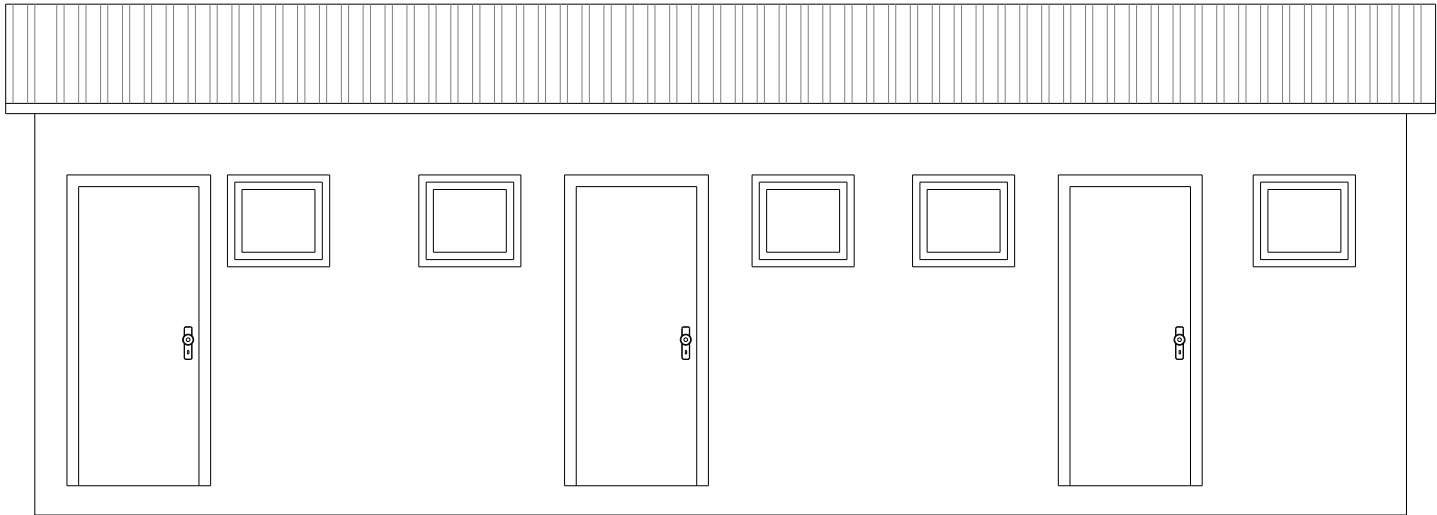
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA		Nº DE PLANO: 04
		ESCALA: SIN ESCALA
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



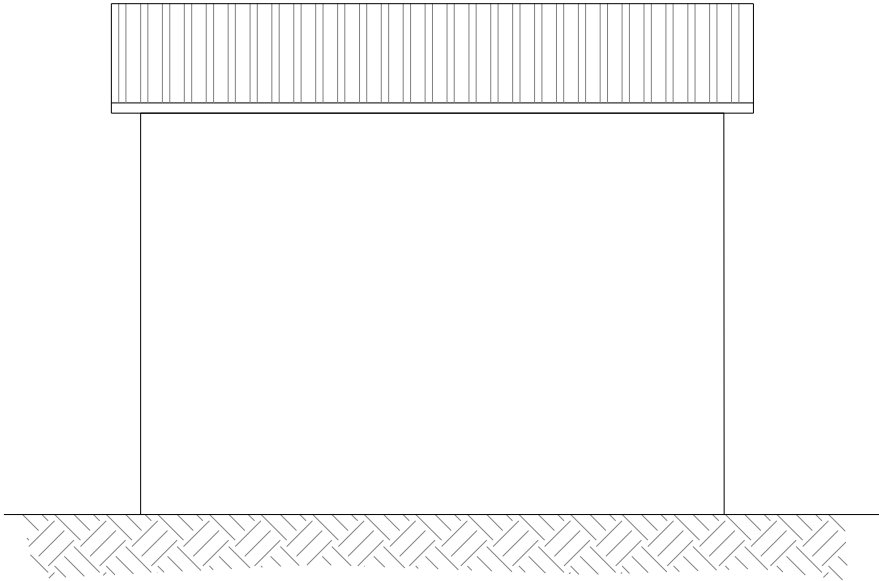
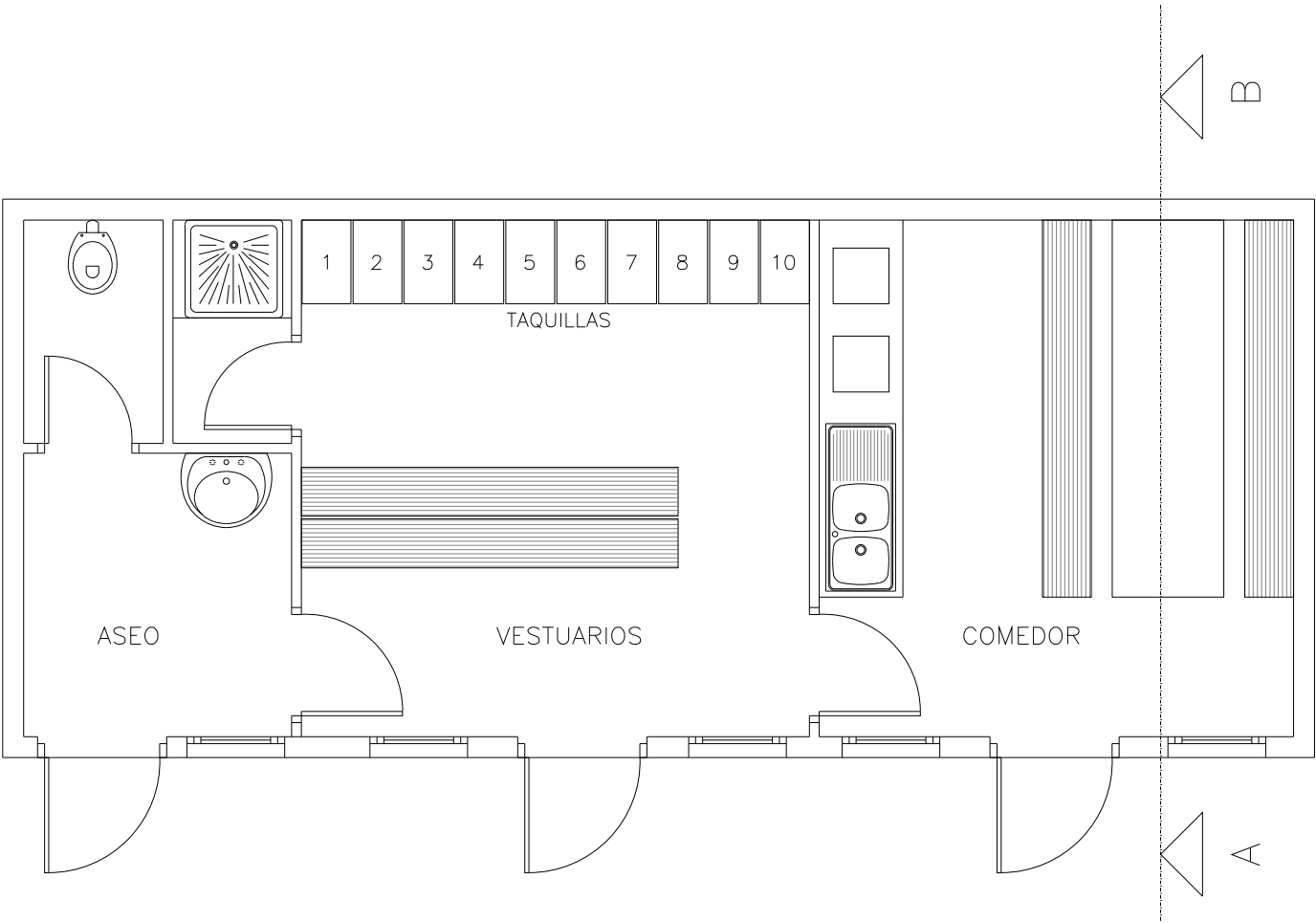
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: FASE DE ESTRUCTURA		Nº DE PLANO: 05
		ESCALA: SIN ESCALA
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



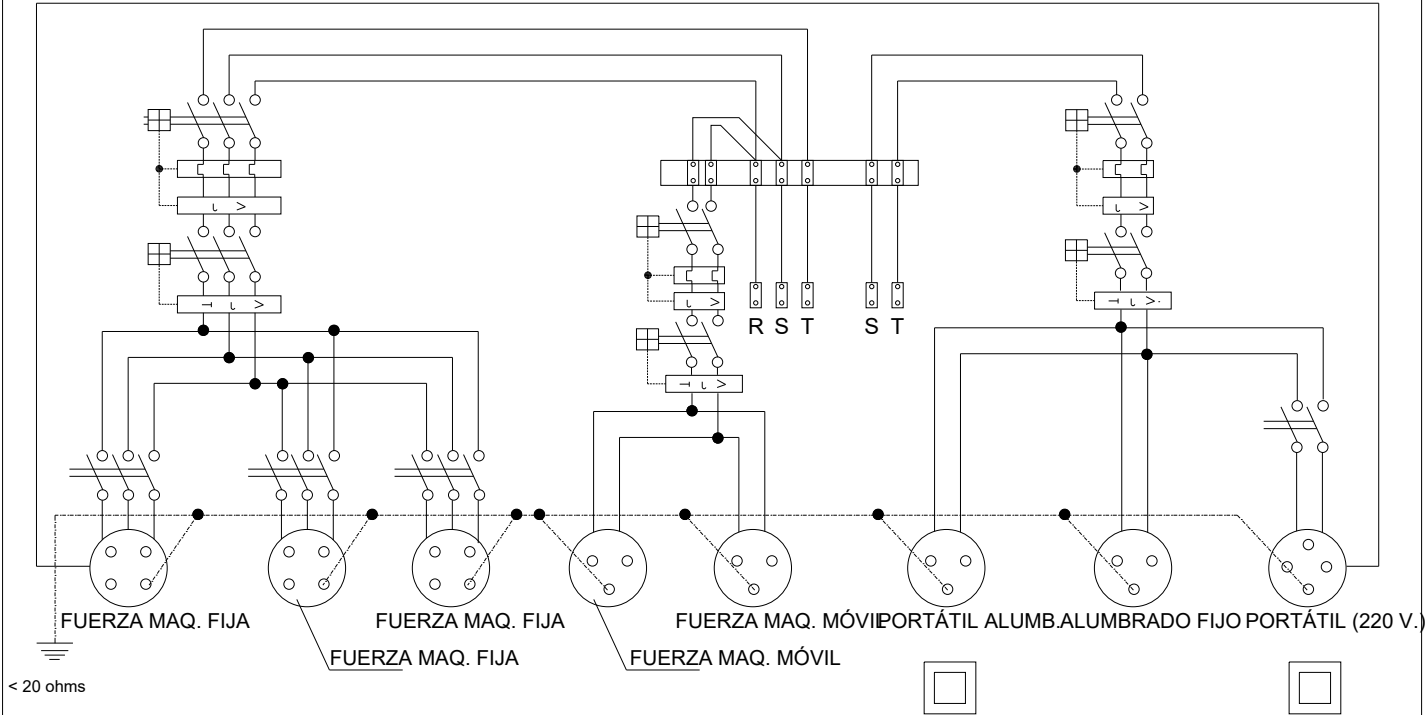
TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: FASE DE CERRAMIENTOS		Nº DE PLANO: 06
		ESCALA: SIN ESCALA
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		



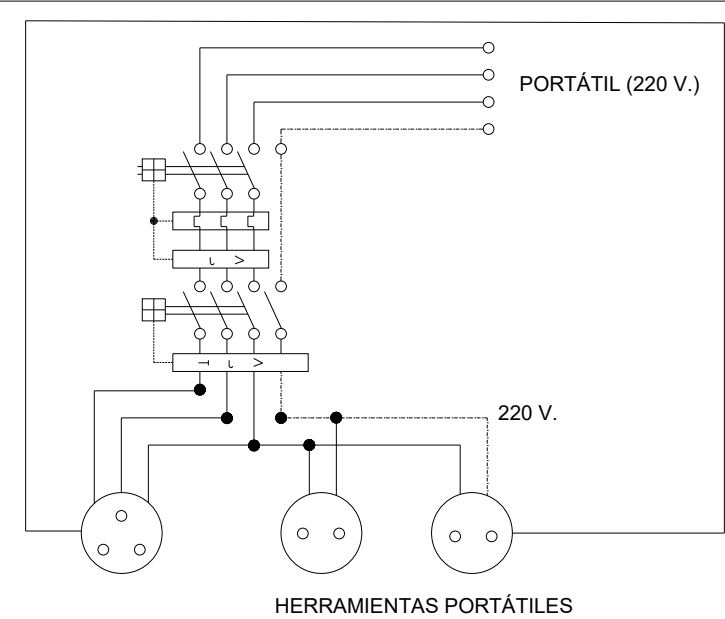
SECCION A-B



TRABAJO FIN DE GRADO: Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia		FECHA: junio de 2025
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
DENOMINACIÓN DE PLANO: CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD. CASETA DE OBRAS Y VESTUARIOS		Nº DE PLANO: 07
		ESCALA: SIN ESCALA
<u>GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</u> Pilar Molina Hernández		

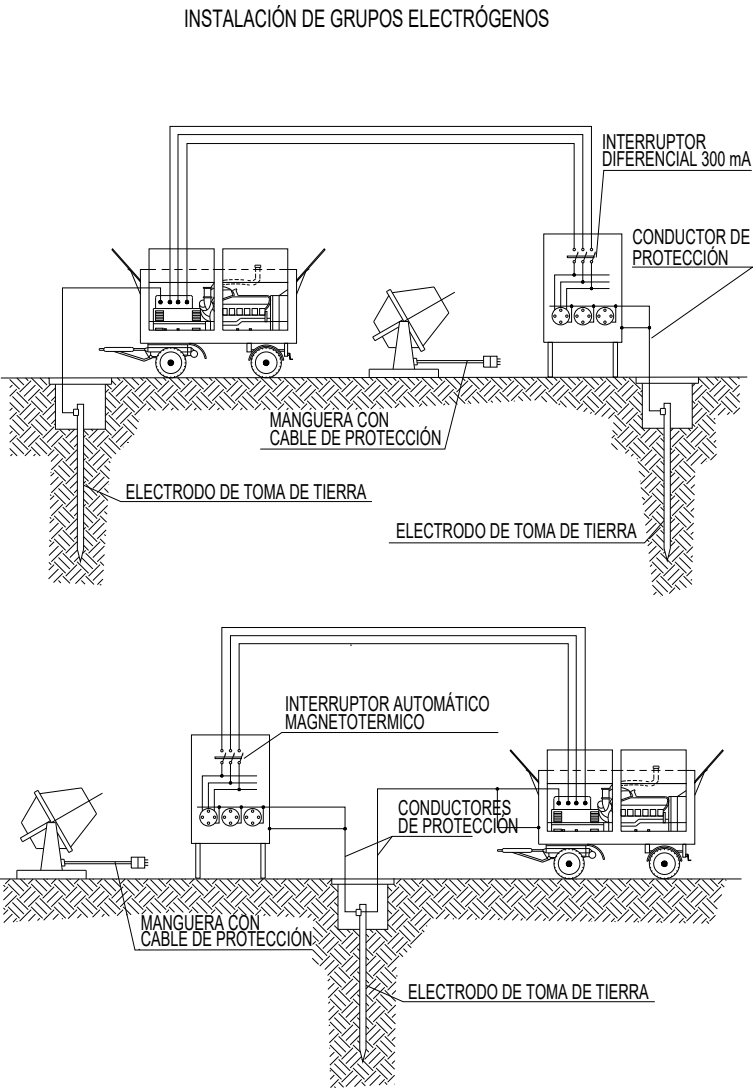


ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA

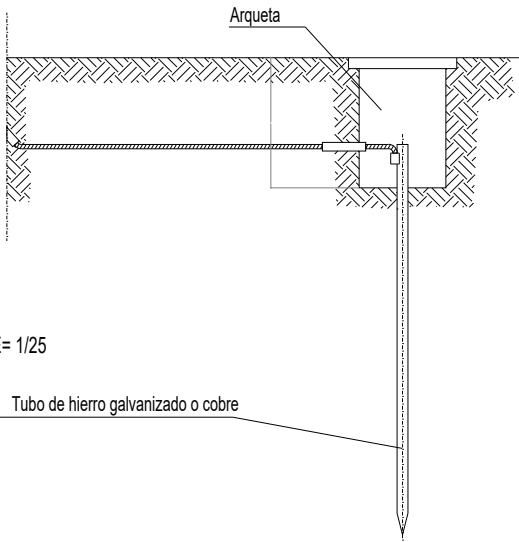


Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL.



DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro. Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm. de lado. Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm². Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde. La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos. Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

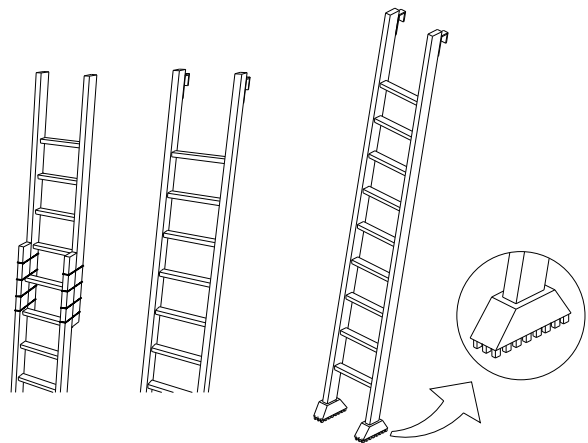
FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **08**

ESCALA: SIN ESCALA

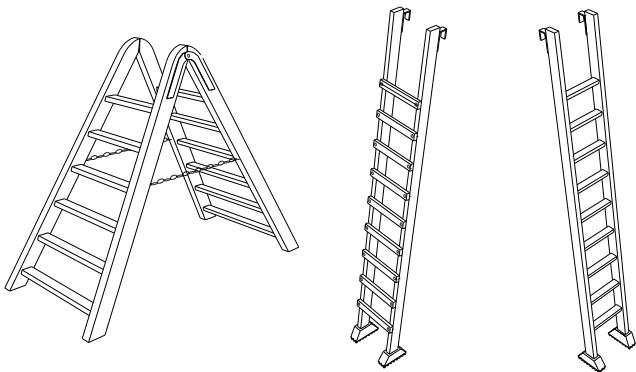


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



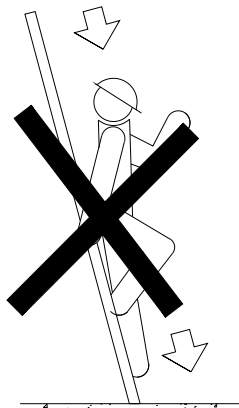
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTÁTILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

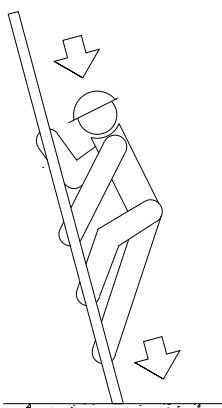


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

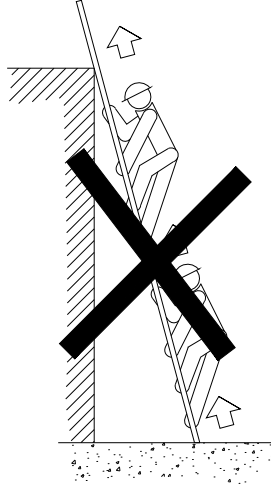
LOS LARGUEROS SERÁN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARÁN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.



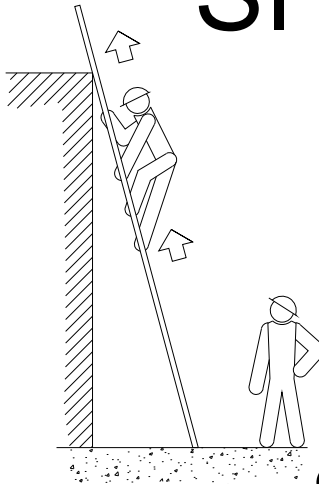
NO



SI

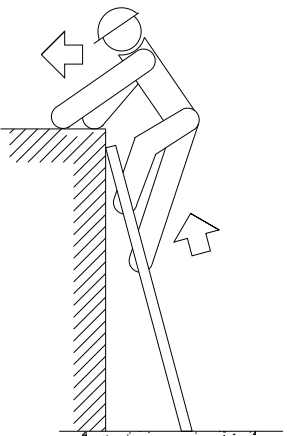


NO

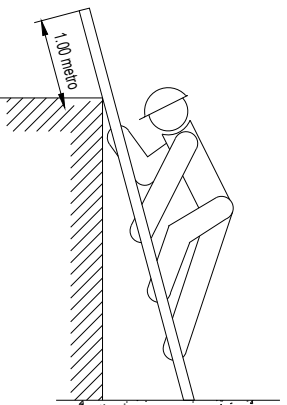


SI

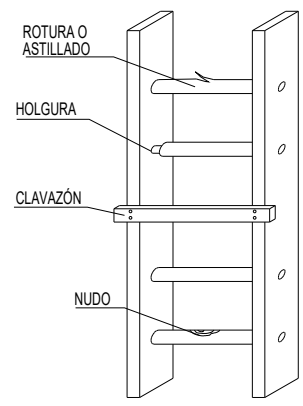
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)



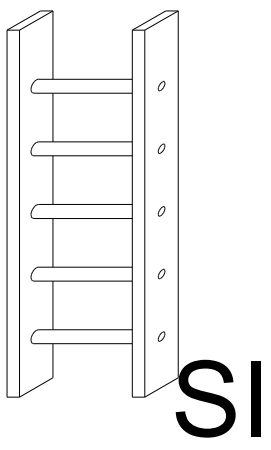
NO



SI

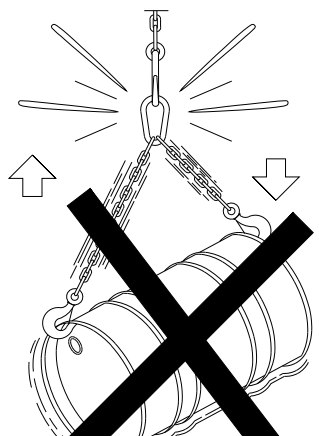


NO

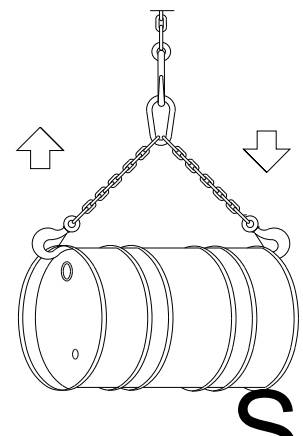


SI

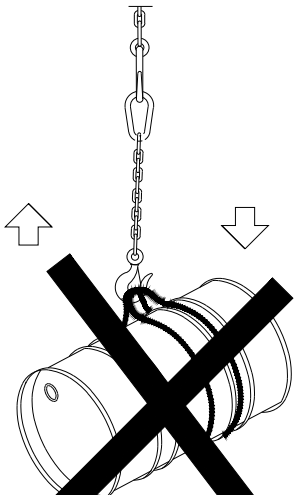
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)



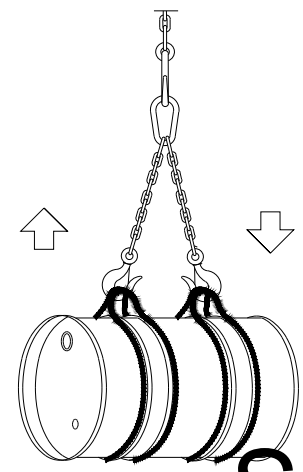
NO



SI

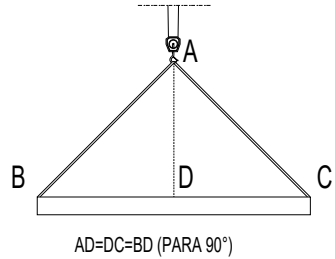


NO



SI

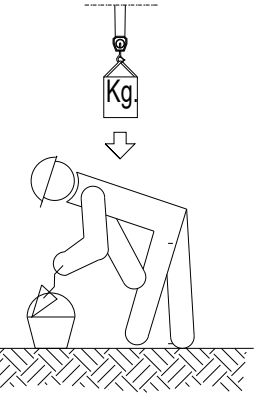
GRÚAS
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN EL IZADO DE CARGAS)



DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS.
EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.

GRÚAS
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ESLINGAS Y TRABAJADORES)

LAS CARGAS NO SE TRANSPOR_ TARAN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTÉN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.



TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
**CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD.
ESCALERAS Y MOVIMIENTO DE MATERIALES**

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

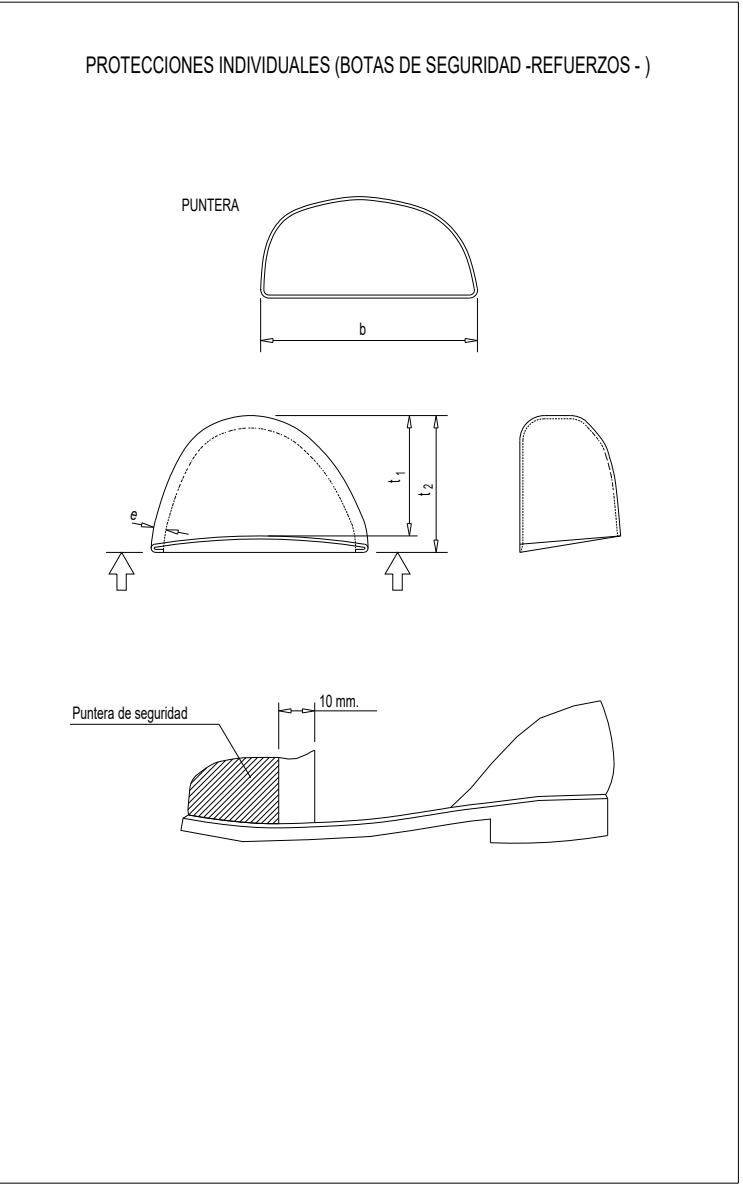
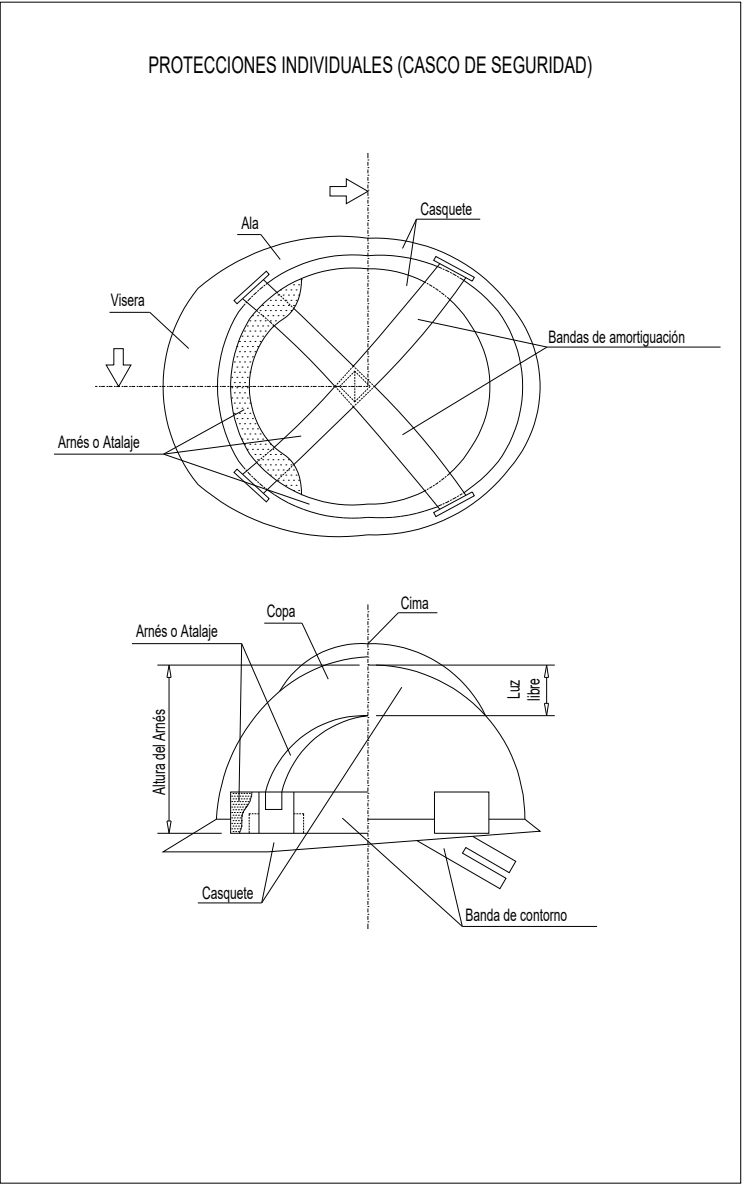
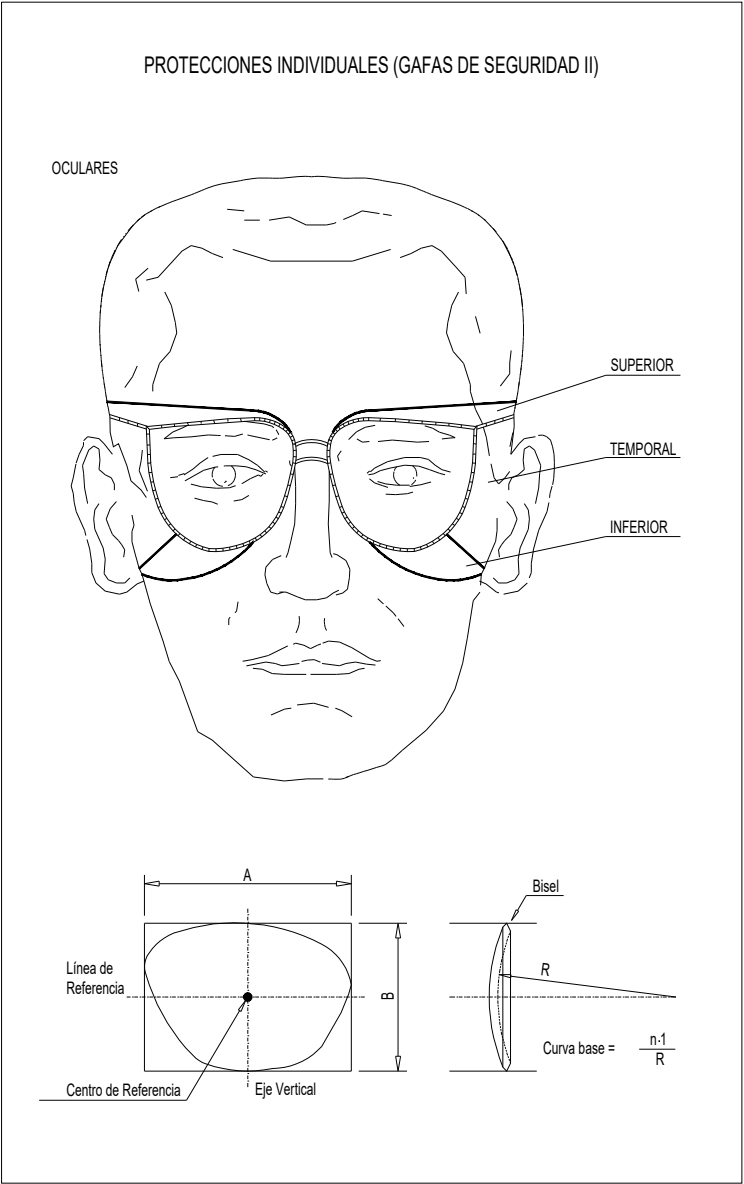
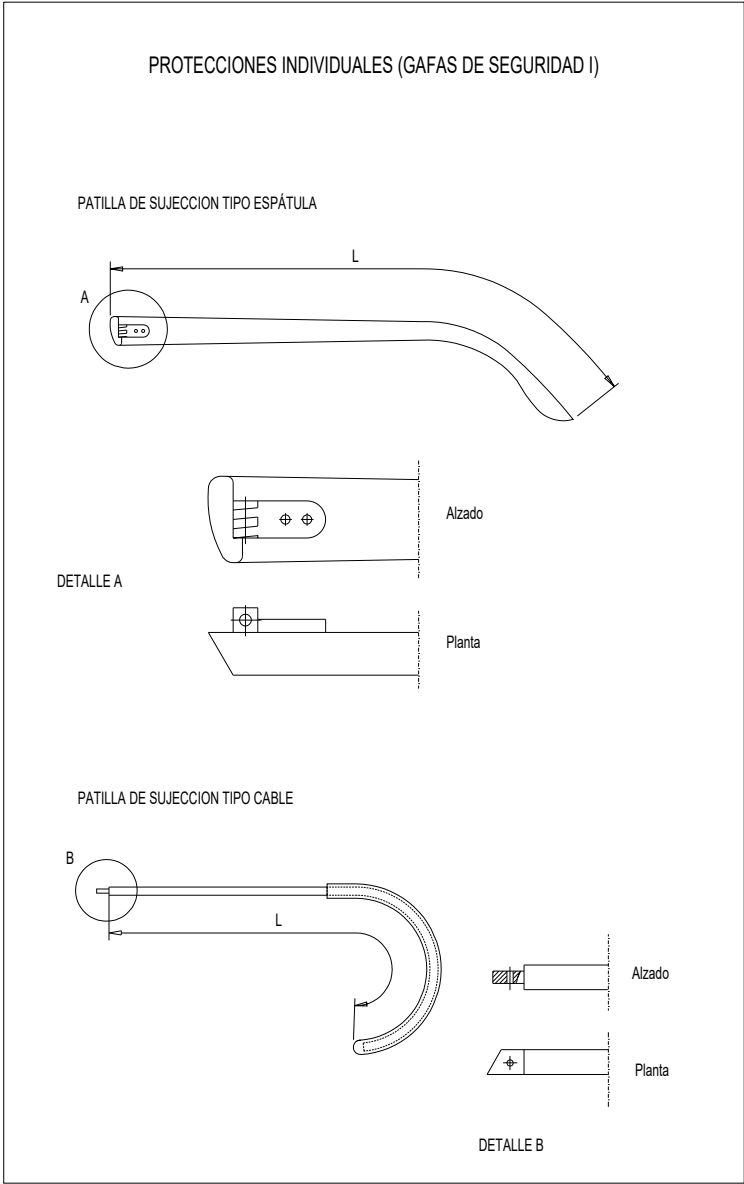
Pilar Molina Hernández

FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **09**

ESCALA: SIN ESCALA





TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
**CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD.
PROTECCIONES INDIVIDUALES**

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

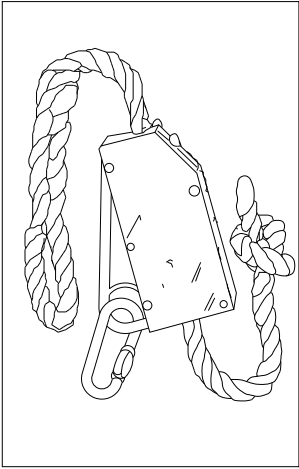
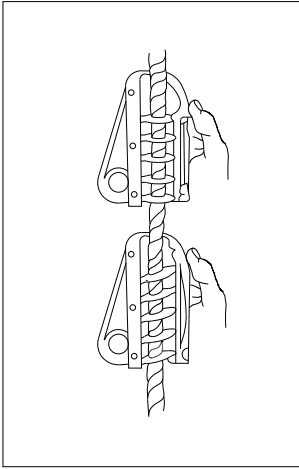
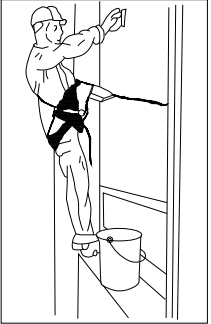
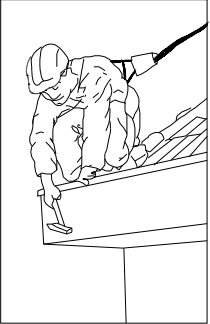
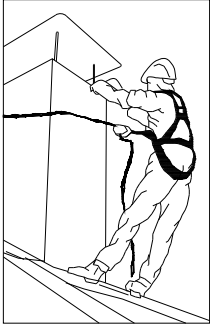
FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **10**

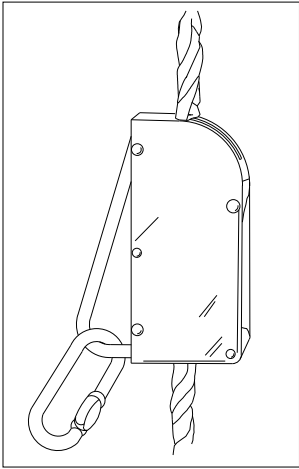
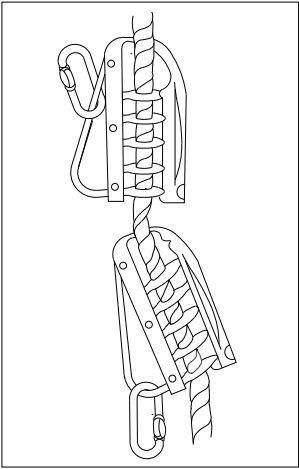
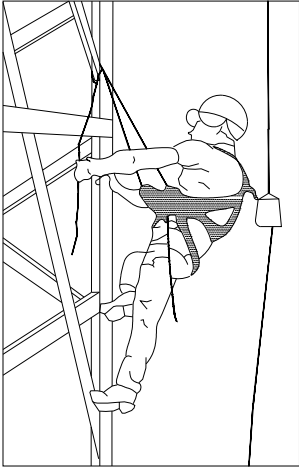
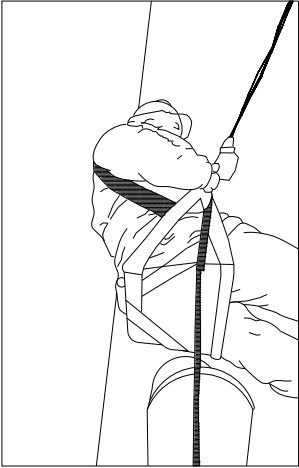
ESCALA: SIN ESCALA



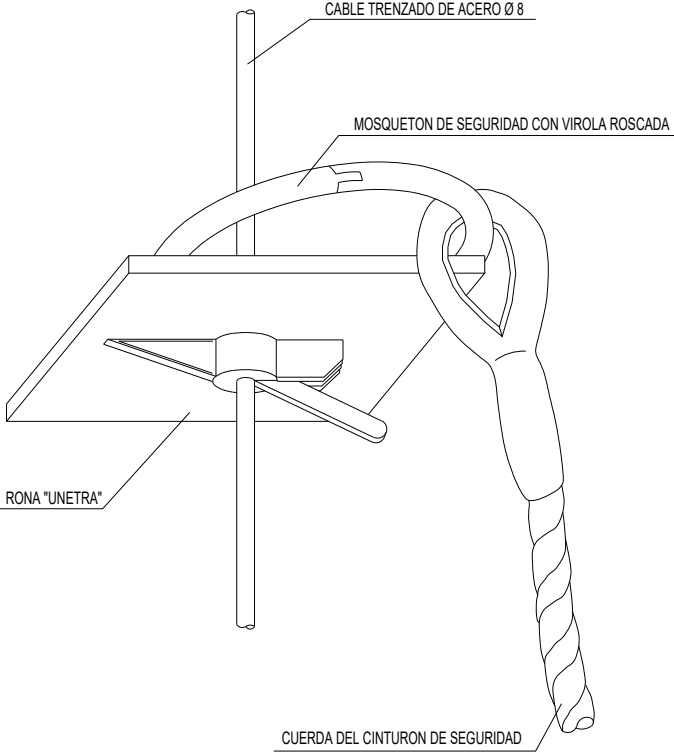
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaídas)



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



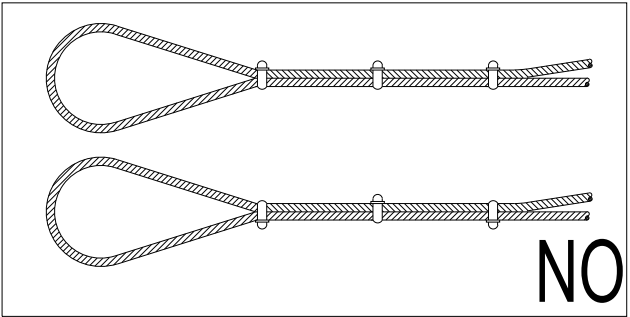
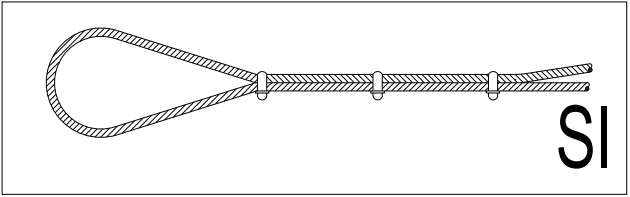
GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta :
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza :



TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD. SUJECCIONES

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

FECHA:
junio de 2025

Nº DE PLANO:
11

ESCALA:
SIN ESCALA





TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
**CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD.
SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **12**

ESCALA: SIN ESCALA





TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
**CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD.
SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **13**

ESCALA: SIN ESCALA





TRABAJO FIN DE GRADO:
Nave Agroindustrial destinada a la Manipulación de Cítricos
situada en la parcela 369 del polígono 72 de Sangonera la Seca en el T. M. de Murcia

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

DENOMINACIÓN DE PLANO:
**CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD.
SEÑALES DE PELIGRO**

GRADUADA EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

Pilar Molina Hernández

FECHA: junio de 2025

Nº DE PLANO: **14**

ESCALA: SIN ESCALA



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

1.- Pliego de condiciones generales	1
1.1.- Normativa legal de aplicación	1
1.2.- Obligaciones de las partes implicadas.....	3
2.- Pliego de condiciones específicas	3
2.1.- Coordinadores en materia de seguridad y salud.....	3
2.2.- Comité de Seguridad e Higiene. Delegado de prevención	3
2.3.- Parte de accidentes	3
2.4.- Parte de incidencias	4
2.5.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje	4
2.6.- Formación	4
2.7.- Reconocimientos médicos	5
2.8.- Condiciones técnicas de los medios de protección.....	5
2.8.1.- Protecciones individuales.....	5
2.8.2.- Protecciones colectivas	6
2.8.2.1.- Vallas de cierre	6
2.8.2.2.- Visera de protección del acceso a la obra	6
2.8.2.3.- Encofrados continuos	6
2.8.2.4.- Redes perimetrales	6
2.8.2.5.- Tableros	7
2.8.2.6.- Barandillas	7
2.8.2.7.- Andamios tubulares.....	7
2.8.2.8.- Plataformas de recepción de materiales en planta	8
2.9.- Condiciones técnicas de la maquinaria	8
2.10.- Condiciones técnicas de los productos y sustancias químicas empleadas durante la ejecución de la obra	9
2.11.- Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.....	9
2.12.- Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar	10

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

1.1. Normativa legal de aplicación.

La edificación objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud estará regulada, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971.
- Directivas 89/391/CEE, 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores, a la protección de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajadores temporales.
- Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo, sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica, de 18 de agosto de 1970.
- Convenio colectivo del grupo de la construcción y obras públicas.
- Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura.
- Ordenanzas municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo:
 - M.T. 1: Cascos de seguridad no metálicos.
 - M.T. 2: Protecciones colectivas.
 - M.T. 3: Guantes aislantes de la electricidad.
 - M.T. 5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
 - M.T. 7: Adaptadores faciales.
 - M.T. 13: Cinturón de sujeción.
 - M.T. 16: Gafas de montura universal para protección contra impactos.
 - M.T. 17: Oculares de protección contra impactos.
 - M.T. 21: Cinturones de suspensión.
 - M.T. 22: Cinturones de caída.
 - M.T. 25: Plantillas de protección frente a riesgos de perforación.
 - M.T. 26: Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión.
 - M.T. 27: Bota impermeable al agua y a la humedad.
 - M.T. 28: Dispositivos anticaídas.
- RD 17 enero de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales sobre servicios de prevención de riesgos laborales. (disposiciones).
- RD 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales sobre Seguridad e Higiene en el trabajo (disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).
- RD 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales sobre Seguridad e Higiene en el trabajo (establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo).

- RD 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales sobre Seguridad e Higiene en el trabajo (disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores).
- RD 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales sobre Seguridad e Higiene en el trabajo (disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización).
- RD 12 de mayo de 1997 del Ministerio Presidencia sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo).
- RD 12 de mayo de 1997 del Ministerio Presidencia sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo).
- RD 30 de mayo de 1997 del Ministerio de Presidencia sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual).
- RD 18 de julio de 1997 del Ministerio Presidencia sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Estatuto de los trabajadores.
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
- Reglamento de Aparatos elevadores para obras.
- Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos de Elevación.
- Reglamento de Régimen Interno de la Empresa Constructora.
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.
- Orden de 20 de septiembre de 1.986 (B.O.E. 13-10-86), por el que se establece el Libro de Incidencias en las obras en que es obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 6 de octubre de 1.986 (B.O.E. 8-10-86) sobre requisitos en las comunicaciones de apertura de centros de trabajo.
- Ley 8/1.988 de 7 de abril sobre Infracción y Sanciones de Orden Social.
- Real Decreto 1495/1.986 de 26 de mayo sobre Reglamento de Seguridad en las Maquinas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.2. Obligaciones de las partes implicadas.

La propiedad tiene la obligación de incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional u organismo competente. Asimismo, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento “Presupuesto del Estudio de Seguridad”. Por último, la propiedad se ve en la obligación de abonar a la Dirección Facultativa, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del estudio de Seguridad.

El promotor del proyecto viene obligado a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, el cual contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra. El promotor también deberá designar un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y otro durante la ejecución de la obra, pudiendo recaer ambos cargos sobre la misma persona.

En cuando a la dirección facultativa, esta considerará el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión del plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

2. PLIEGO DE CONDICIONES ESPECÍFICAS.

2.1. Coordinadores en materia de seguridad y salud.

El promotor de la obra, en el caso de que intervengan más de un proyectista durante la elaboración del proyecto, designará un coordinador en materia de seguridad y salud. Asimismo, si durante la ejecución de la obra interviene más de una empresa, también designará un coordinador en materia de seguridad y salud.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de la obra y durante la ejecución de la misma podrá recaer en la misma persona y dicha designación de coordinadores en ningún caso eximirá al promotor de sus responsabilidades.

2.2. Comité de Seguridad e Higiene. Delegado de prevención.

NO PROCEDE

El número máximo de trabajadores simultáneo en la obra es de 20 personas, por lo que no se alcanza el mínimo de trabajadores que hace necesaria la formación del Comité de Seguridad e Higiene.

2.3. Parte de accidentes.

El contenido mínimo del parte de accidentes se relaciona a continuación:

- Parte de accidente:
 - Identificación de la obra.
 - Día, mes, año en que se ha producido el accidente.
 - Nombre del accidentado.
 - Categoría profesional y oficio del accidentado.

- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) donde se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

2.4. Parte de incidencias.

El contenido mínimo del parte de incidencias se relaciona a continuación:

- Parte de incidencias:
 - Identificación de la obra.
 - Fecha en la que se ha producido la observación.
 - Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
 - Informe sobre la deficiencia observada.
 - Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

2.5. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.

Será obligatorio que los técnicos responsables de la obra cuenten con un seguro de responsabilidad civil profesional. Asimismo, el contratista deberá disponer de una póliza de responsabilidad civil que cubra los riesgos derivados del ejercicio de su actividad industrial, incluyendo los daños a terceros que puedan generar responsabilidad civil extracontractual por actos negligentes o culposos. Esta cobertura deberá extenderse también a la responsabilidad civil patronal.

El contratista estará obligado a contratar un seguro de responsabilidad civil todo riesgo construcción, que cubra todo el período de ejecución de la obra y se extienda por un año adicional en concepto de mantenimiento, contado a partir de la fecha de recepción definitiva de la obra.

2.6. Formación.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad e Higiene en la Construcción, en el que se les indicaran las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.

2.7. Reconocimientos médicos.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

El reconocimiento médico será llevado a cabo por personal sanitario con formación acreditada.

La vigilancia de la salud solo se llevará a cabo si el trabajador muestra su consentimiento.

Se respetará siempre la intimidad, dignidad de la persona y confidencialidad de su estado de salud.

Los resultados de la vigilancia, se comunicarán a los trabajadores, y no podrán ser usados con fines discriminatorios.

Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario.

2.8. Condiciones técnicas de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, esta se repondrá independientemente de la duración prevista.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

2.8.1. Protecciones individuales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo siempre que exista en el mercado y en aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

En que a las protecciones personales respecta, los fabricantes deberán asegurar la efectividad en condiciones normales, así como informar del tipo de riesgo al que van dirigidos.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra

proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

2.8.2. Protecciones colectivas.

2.8.2.1. Vallas de cierre.

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

2.8.2.2. Visera de protección del acceso a la obra.

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tablones de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.

Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

2.8.2.3. Encofrados continuos.

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

2.8.2.4. Redes perimetrales.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100 mm como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm. de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo- techo o perforando el forjado mediante pasadores.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

2.8.2.5. Tableros.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

2.8.2.6. Barandillas.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

Las barandillas han de cumplir las siguientes condiciones:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizara según lo dispuesto en Planos.

2.8.2.7. Andamios tubulares.

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

2.8.2.8. Plataformas de recepción de materiales en planta.

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la Grúa-Torre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

2.9. Condiciones técnicas de la maquinaria.

Los fabricantes deberán suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizara por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

2.10. Condiciones técnicas de los productos y sustancias químicas empleadas durante la ejecución de la obra.

Los productos, sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

2.11. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en el apartado correspondiente de la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud, debiendo ser realizada por la empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmico, de corte

omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentar en el punto de su instalación. Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocaran placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

2.12. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor debidamente dotados. Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizan su estabilidad y buena nivelación.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llaves, asientos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pila lavavajillas, microondas, calefacción y recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL



"PROYECTO DE NAVE AGROINDUSTRIAL DESTINADA A LA
MANIPULACIÓN DE CÍTRICOS UBICADA EN SANGONERA LA
SECA (T.M. MURCIA)"

DOCUMENTO 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio-2025

Autora: Pilar Molina Hernández
Tutor: Manuel Ferrández-Villena García
Cotutora: María Teresa Ferrández García

ÍNDICE

- 1.- Cuadro de materiales.**
- 2.- Cuadro de mano de obra.**
- 3.- Cuadro de maquinaria.**
- 4.- Cuadro de precios auxiliares.**
- 5.- Anexo de justificación de precios.**
- 6.- Medición.**
- 7.- Cuadro de precios n.º 1.**
- 8.- Cuadro de precios n.º 2.**
- 9.- Presupuesto de Ejecución Material.**

1. Cuadro de materiales.

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección, pie de obra.	0,38	100,000 m	38,00
2	Pica de toma de tierra de acero cobrizado de 2 m de largo y diámetro 14,3 mm, pie de obra.	2,84	5,000 ud	14,20
			Importe total:	52,20
	Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025 La alumna			
	Pilar Molina Hernández			

2. Cuadro de mano de obra.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª	16,12	1,265 h	20,40
2	Oficial 2ª	15,76	1,265 h	19,95
			Importe total:	40,35
	Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025 La alumna			
	Pilar Molina Hernández			

3. Cuadro de maquinaria.

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
	Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025 La alumna Pilar Molina Hernández		Importe total:	0,00

4. Cuadro de precios auxiliares.

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)
	Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025 La alumna Pilar Molina Hernández	

5. Anexo de justificación de precios.

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 SEGURIDAD Y SALUD				
1.1	L01029	m²	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	
			Sin descomposición	0,82
		3,000 %	Costes indirectos	0,02
			Precio total redondeado por m²	0,84
1.2	L01032	m	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	
			Sin descomposición	2,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,07
			Precio total redondeado por m	2,38
1.3	L01031	m	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	
			Sin descomposición	1,41
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,45
1.4	L01033	ud	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	
			Sin descomposición	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por ud	0,37
1.5	L01230	m	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.	
			Sin descomposición	3,76
		3,000 %	Costes indirectos	0,11
			Precio total redondeado por m	3,87
1.6	L01035	m²	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	
			Sin descomposición	4,20
		3,000 %	Costes indirectos	0,13
			Precio total redondeado por m²	4,33
1.7	L01233	ud	Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	
			Sin descomposición	1,12
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por ud	1,15

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.8	L01037	ud	Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	
			Sin descomposición	8,54
		3,000 %	Costes indirectos	0,26
			Precio total redondeado por ud	8,80
1.9	L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	
			Sin descomposición	3,45
		3,000 %	Costes indirectos	0,10
			Precio total redondeado por m	3,55
1.10	L01043	m²	Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.	
			Sin descomposición	4,92
		3,000 %	Costes indirectos	0,15
			Precio total redondeado por m²	5,07
1.11	L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	
			Sin descomposición	15,93
		3,000 %	Costes indirectos	0,48
			Precio total redondeado por ud	16,41
1.12	L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	
			Sin descomposición	3,68
		3,000 %	Costes indirectos	0,11
			Precio total redondeado por ud	3,79
1.13	L01049	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	
			Sin descomposición	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por m	0,21
1.14	L01050	ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado	
			Sin descomposición	3,04
		3,000 %	Costes indirectos	0,09
			Precio total redondeado por ud	3,13
1.15	L01052	ud	Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada.	
			Sin descomposición	14,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,42
			Precio total redondeado por ud	14,44
1.16	L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	
			Sin descomposición	13,44
		3,000 %	Costes indirectos	0,40
			Precio total redondeado por ud	13,84

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.17	L01240	ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.	
			Sin descomposición	24,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,73
			Precio total redondeado por ud	25,04
1.18	E02218	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.	
	O01004	0,253 h	Oficial 1ª	4,08
	O01005	0,253 h	Oficial 2ª	3,99
	P25158	1,000 ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	2,84
	P25137	20,000 m	Conductor Cu desnudo 35 mm² (p.o.)	7,60
		3,000 %	Costes indirectos	0,56
			Precio total redondeado por ud	19,07

6. Medición.

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
1.1 L01029	m²	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.				
		1	82,72	30,72	2.541,158	
					Total m².....:	2.541,158
1.2 L01032	m	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.				
		1	90,00		90,000	
					Total m.....:	90,000
1.3 L01031	m	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.				
		1	90,00		90,000	
					Total m.....:	90,000
1.4 L01033	ud	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.				
		200			200,000	
					Total ud.....:	200,000
1.5 L01230	m	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.				
		1	65,00		65,000	
					Total m.....:	65,000
1.6 L01035	m²	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.				
		1	90,00		90,000	
					Total m².....:	90,000
1.7 L01233	ud	Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.				
		3	60,00		180,000	
					Total ud.....:	180,000
1.8 L01037	ud	Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.				
		4			4,000	
					Total ud.....:	4,000
1.9 L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.				
		250			250,000	
					Total m.....:	250,000
1.10 L01043	m²	Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.				
		1	250,00		250,000	
					Total m².....:	250,000
1.11 L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.				
		5			5,000	
					Total ud.....:	5,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
1.12 L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.				
		4			4,000	
					Total ud.....:	4,000
1.13 L01049	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado				
		1	847,50		847,500	
					Total m.....:	847,500
1.14 L01050	ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado				
		4			4,000	
					Total ud.....:	4,000
1.15 L01052	ud	Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada.				
		5			5,000	
					Total ud.....:	5,000
1.16 L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
1.17 L01240	ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.				
					Total ud.....:	2,000
1.18 E02218	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.				
					Total ud.....:	5,000

7. Cuadro de precios n.º 1.

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 SEGURIDAD Y SALUD		
1.1	m² Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	0,84	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2	m Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4	ud Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	0,37	TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.5	m Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.6	m² Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	4,33	CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.7	ud Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
1.8	ud Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	8,80	OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.9	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.10	m² Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.	5,07	CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.11	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	16,41	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.12	ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	3,79	TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.13	m Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
1.14	ud Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado	3,13	TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.15	ud Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada.	14,44	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.16	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	13,84	TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.17	ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.	25,04	VEINTICINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
1.18	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.	19,07	DIECINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025 La alumna Pilar Molina Hernández			

8. Cuadro de precios n.º 2.

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 SEGURIDAD Y SALUD		
1.1	m² Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada. <i>Sin descomposición</i>	0,82	0,84
1.2	m Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	2,31	2,38
1.3	m Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	1,41	1,45
1.4	ud Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo. <i>Sin descomposición</i>	0,36	0,37
1.5	m Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal. <i>Sin descomposición</i>	3,76	3,87
1.6	m² Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	4,20	4,33
1.7	ud Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo. <i>Sin descomposición</i>	1,12	1,15
1.8	ud Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra. <i>Sin descomposición</i>	8,54	8,80
1.9	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	3,45	3,55
1.10	m² Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada. <i>Sin descomposición</i>	4,92	5,07
1.11	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada. <i>Sin descomposición</i>	15,93	16,41
1.12	ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. <i>Sin descomposición</i>	3,68	3,79
1.13	m Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado <i>Sin descomposición</i>	0,20	0,21

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.14	ud Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado <i>Sin descomposición</i>	3,04	3,13
1.15	ud Baliza luminosa intermitente luz ámbar, Norma 83 IC-MOPU, colocada. <i>Sin descomposición</i>	14,02	14,44
1.16	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado <i>Sin descomposición</i>	13,44	13,84
1.17	ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110. <i>Sin descomposición</i>	24,31	25,04
1.18	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica. <i>Sin descomposición</i>	18,51	19,07
Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025 La alumna Pilar Molina Hernández			

9. Presupuesto de ejecución material.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	L01029	m²	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	2.541,158	0,84	2.134,57
1.2	L01032	m	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	90,000	2,38	214,20
1.3	L01031	m	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	90,000	1,45	130,50
1.4	L01033	ud	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	200,000	0,37	74,00
1.5	L01230	m	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal.	65,000	3,87	251,55
1.6	L01035	m²	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	90,000	4,33	389,70
1.7	L01233	ud	Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante; un tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo.	180,000	1,15	207,00
1.8	L01037	ud	Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	4,000	8,80	35,20
1.9	L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	250,000	3,55	887,50
1.10	L01043	m²	Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.	250,000	5,07	1.267,50
1.11	L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	5,000	16,41	82,05
1.12	L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	4,000	3,79	15,16
1.13	L01049	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	847,500	0,21	177,98

[illegible]

	Importe (€)
1 SEGURIDAD Y SALUD	6.124,74
Total	6.124,74

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEIS MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Sangonera la Seca (T.M. Murcia), junio de 2025
La alumna

Pilar Molina Hernández