

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



**“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA  
DESTINADA A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE  
CÍTRICOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCHENA,  
MURCIA.”**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**JULIO 2021**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**



# **Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la manipulación y conservación de cítricos en el término municipal de Archena, Murcia.**

## **Resumen:**

El objeto del presente proyecto es la puesta en marcha de una industria destinada a la manipulación y conservación de limones de las variedades Fino 95 y Verna. La industria está situada en el Polígono Industrial "La Capellanía", en el término municipal de Archena (Murcia). En este proyecto se desarrollarán aspectos tales como la justificación urbanística, el estudio de mercado tanto a nivel Regional como Nacional, el proceso productivo, así como su control de calidad en la industria y el sistema APPCC para garantizar la seguridad en el consumidor final. También, se definirá la programación del proyecto, el control de calidad en las obras y el cálculo de la estructura. Quedando recogida la instalación frigorífica, la gestión de residuos, el estudio de impacto ambiental, asegurando una mínima afección sobre el medio ambiente, y el Estudio de Seguridad y Salud garantizando la protección sobre los trabajadores.

## **Abstract:**

The purpose of this project is the start-up of an industry for the handling and preservation of lemons of the Fino 95 and Verna varieties. The industry is located in the Industrial Park "La Capellanía", in the municipality of Archena (Murcia). This project will develop aspects such as the urban justification, the market study at both regional and national level, the production process, as well as its quality control in the industry and the HACCP system to guarantee safety for the final consumer. Also, the project programming, the quality control in the works and the calculation of the structure will be defined. The refrigeration installation, waste management, the environmental impact study, ensuring a minimum impact on the environment, and the Health and Safety Study will be included, guaranteeing the protection of workers.

## **Palabras clave:**

Diseño, industria, manipulación, conservación, cítricos.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradecer a mi tutor D. Manuel Ferrández-Villena García su dedicación, ayuda, conocimientos y tiempo dedicado.

A mi familia, sobre todo a mis padres y mi hermano, gracias por el apoyo incondicional que me han dado siempre. Por no soltarme nunca de la mano y por confiar en mí más que yo misma.

Agradecer en especial a mi padre, por guiarme y enseñarme desde pequeña el mundo de la ingeniería agrónoma. Gracias papá por ser mi ejemplo a seguir.

A la gran familia que me ha dado esta etapa académica. Gracias por formar parte de esta etapa de mi vida, por aguantar mis agobios y lágrimas, y por confiar siempre en mí.

A mis amigos del pueblo, por haber estado siempre a mi lado en todas las etapas de mi vida, tanto académicas como no académicas. Por apoyarme siempre, animarme y compartir las épocas de exámenes.

A mis compañeras de piso, por ser mi segunda familia sobretodo este último año.

A todos los profesores que han compartido sus conocimientos y su esfuerzo por enseñarnos.

## **DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

### **Documento 1. Memoria descriptiva**

Anexos a la memoria:

- Anexo 1. Justificación urbanística
- Anexo 2. Estudio de mercado
- Anexo 3. Proceso productivo
- Anexo 4. Trazabilidad
- Anexo 5. APPCC
- Anexo 6. Control de calidad de las obras
- Anexo 7. Programación del proyecto
- Anexo 8. Cálculo de la estructura
- Anexo 9. Instalación frigorífica
- Anexo 10. Gestión de residuos
- Anexo 11. Estudio de impacto ambiental

### **Documento 2. Planos**

- 1. Situación geográfica
- 2. Emplazamiento de la industria
- 3. Plan general municipal de ordenación
- 4. Emplazamiento del edificio en la industria
- 5. Justificación urbanística
- 6. Distribución en planta del edificio
- 7. Maquinaria
- 8. Superficies y cotas

9. Cimentación (nave manipulación)
10. Detalle de zapatas (nave manipulación)
11. Detalle de placas de anclaje (nave manipulación)
12. Estructura pórticos y lateral (nave manipulación)
13. Estructura. Planta (nave manipulación)
14. Estructura 3D (nave manipulación)
15. Estructura. Uniones (nave manipulación)
16. Cubierta (nave manipulación)
17. Alzados (nave manipulación)
18. Cimentación (marquesina)
19. Detalle de zapatas (marquesina)
20. Detalle de placas de anclaje (marquesina)
21. Vista 3D (marquesina)
22. Instalación frigorífica
23. Esquema frigorífico

### **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**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>4. DISPOSICIONES Y NORMATIVA APLICADA .....</b>	<b>8</b>
4.2. CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA.....	8
4.3. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8
4.4. ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD.....	8
4.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
4.6. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA .....	9
<b>5. PARÁMETROS URBANÍSTICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA .....</b>	<b>11</b>
<b>7. CAPACIDAD DE LA INDUSTRIA .....</b>	<b>14</b>
<b>8. DIAGRAMA DE FLUJO .....</b>	<b>14</b>
8.2. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	16
8.3. RECEPCIÓN, PESAJE Y CONTROL DE CALIDAD .....	17
8.4. CALIBRADO, ENVASADO Y ETIQUETADO .....	19
8.5. MAQUINARIA EMPLEADA .....	21
8.5.1. DESPALETIZADOR-VOLCADOR DE 6 CAJAS.....	21
8.5.2. MESA DE SELECCIÓN (TRÍA) .....	22
8.5.3. MÁQUINA DE CEPILLOS-LAVADORA.....	23
8.5.4. TUNEL DE SECADO HORIZONTAL (PRE-SECADO Y SECADO)	
24	
8.5.5. MÁQUINA DE CEPILLOS CON APLICADOR DE CERA O	
FUNGICIDA.....	25
8.5.6. CALIBRADOR DE RODILLOS BASCULANTES .....	26
8.5.7. DISTRIBUIDOR GENERAL .....	27

8.5.8. ENVASADORA AUTOMÁTICA DE BOLSAS TERMOSOLDADAS. Envasadora UB 65.....	28
8.5.9. MESA DE CONFECCIÓN PARA ENCAJADO MANUAL.....	29
8.5.10. TRANSPORTADOR AÉREO DE ENVASES VACÍOS .....	30
8.5.11. BÁSCULAS.....	31
8.5.12. FLEJADORA AUTOMÁTICA .....	32
8.5.13. CARRETILLA ELEVADORA CONTRAPESADA .....	33
8.5.14. TRANSPALETA.....	34
<b>9. PERSONAL DE LA CENTRAL .....</b>	<b>35</b>
<b>10. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>11. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>36</b>
11.1. BASES DE CÁLCULO .....	36
11.1.1. PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO .....	36
11.1.2. MÉTODO DE CÁLCULO .....	36
11.1.3. NORMATIVA .....	36
11.2. CIMENTACIÓN.....	37
11.3. ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS .....	38
11.3.1. NAVE DE MANIPULACIÓN.....	38
11.3.2. MARIQUESINA ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO .....	39
<b>12. ACABADOS, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA .....</b>	<b>40</b>
12.1. CARPINTERÍA EXTERIOR.....	40
12.1.1. PUERTAS Y MUELLES DE CARGA.....	40
12.1.2. VENTANAS .....	40
12.2. CARPINTERÍA INTERIOR.....	41
12.3. PAREDES y PINTURA .....	42
12.4. SOLERAS, SOLADOS Y ALICATADOS.....	42
12.5. FALSO TECHO.....	42

<b>13. URBANIZACIÓN</b> .....	42
13.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	42
13.2. APARCAMIENTOS .....	43
13.3. ZONAS DE ACCESO.....	43
13.4. VALLADO PERIMETRAL.....	44
<b>14. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA</b> .....	44
14.1. NORMATIVA.....	44
14.2. FLUIDO FRIGORÍFICO .....	44
14.3. CÁMARAS FRIGORÍFICAS.....	45
14.3.1. CÁMARA 1 .....	45
14.3.2. CÁMARA 2 .....	45
14.3.3. CÁMARA 3 .....	46
14.3.4. CÁMARA 4 .....	46
<b>15. ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	47
15.1. INTRODUCCIÓN .....	47
15.2. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR DEL LIMÓN EN ESPAÑA .....	47
15.3. CONSUMO DE FRUTAS EN LOS HOGARES ESPAÑOLES .....	50
<b>16. TRAZABILIDAD</b> .....	51
<b>17. SISTEMA APPCC</b> .....	52
<b>18. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	55
<b>19. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS</b> .....	55
<b>20. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> .....	56
<b>21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	57
<b>22. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	58
<b>23. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO</b> .....	61

## 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Los productos hortofrutícolas son alimentos básicos en la dieta humana, pero tienen el inconveniente de ser perecederos, bien por causas endógenas (reacciones enzimáticas) o bien por causas exógenas (agentes fisicoquímicos), por lo que se dispone de ellos durante períodos cortos de tiempo, siendo además en muchos casos el cultivo de carácter estacionario. La necesidad de disponer de esos productos durante todo el año ha llevado desde antiguo al agricultor a desarrollar una serie de transformaciones o procesos para conseguir un mayor período de utilización de éstos. Por tanto, el objetivo primordial de la conservación de alimentos, en sí perecederos, es hacerlos imperecederos, mediante el concurso de agentes físicos, químicos o biológicos o la combinación de ellos.

En la actualidad se buscan variedades adaptadas a los procesos industriales y con unas características específicas, de manera que todos los años la industria cuenta con un tonelaje mínimo.

En cuanto a precio, la industria no puede competir con el mercado en fresco, de forma que el agricultor recibe menos dinero por el producto a transformar. Esto obliga a que las variedades destinadas a industria cumplan unos requisitos para que el agricultor pueda obtener unos beneficios semejantes a los obtenidos con los productos destinados al mercado en fresco. Las características generales que interesan en estas variedades son:

- Mayor productividad.
- Costes de producción menores (recolección mecanizada).
- Con distintos ciclos para asegurar un período de entrega en fábrica más dilatado, dando lugar a un precio más estable a lo largo del año, evitándose así entregas puntuales masivas de producto en fábrica.
- Concentración de la maduración: Se busca el momento en que el 80 - 85% de los frutos estén maduros. Para ello el agricultor utiliza distintos recursos, como la utilización de fitohormonas o bien por vía genética.
- Frutos de gran consistencia, dado que van a ser sometidos a tratos más groseros. Es importante que posean una mayor resistencia para evitar

heridas y la posterior entrada de microorganismos en el período de almacenamiento.

- El color y el tamaño del fruto han de ser uniformes, con un grosor de carne determinado.
- Desprendimiento fácil del pedúnculo, así como facilidad de pelado.
- Si el fruto es ácido, la esterilización se verá favorecida.
- Rico en extracto seco, mejorando el sabor.
- Resistencia a plagas y enfermedades.

## **2. OBJETO DEL PROYECTO**

Se redacta el presente documento para la finalización de estudios del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental, cuyo objeto del presente proyecto es el diseño y cálculo de una industria destinada a la manipulación y conservación de cítricos en el Polígono Industrial “La Capellanía” de Archena. En este documento se tratan aspectos tales como:

- Justificación urbanística
- Estudio de mercado
- Proceso productivo
- Control de calidad del proceso productivo
- APPCC
- Control de calidad de las obras
- Programación del proyecto
- Cálculo de la estructura
- Instalación frigorífica

- Gestión de residuos
- Estudio de impacto ambiental
- Estudio de seguridad y salud

Cualquier ámbito del proyecto que no se haya descrito anteriormente no se contemplará en el presente documento por no ser objeto de este.

La parcela dónde se desarrollará el proyecto tiene una superficie de 9.142,3 m<sup>2</sup>, de los cuáles 3.869,27 m<sup>2</sup> serán destinados para la construcción de la nave, 487,52 m<sup>2</sup> para la zona de almacén de cajas de campo y 468,13 m<sup>2</sup> para plazas de aparcamiento (39 plazas).

Se instalarán 4 cámaras frigoríficas:

Cámara 1: 297,0 m<sup>2</sup> y altura 7 m (2.079,0 m<sup>3</sup>)

Cámara 2: 146,28 m<sup>2</sup> y altura 7 m (1.023,91 m<sup>3</sup>)

Cámara 3: 315,75 m<sup>2</sup> y altura 6 m (1.894,47 m<sup>3</sup>)

Cámara 4: 223,08 m<sup>2</sup> y altura 6 m (1.338,48 m<sup>3</sup>)

El resto se usará para el movimiento y resguardo de vehículos necesarios para el funcionamiento de la central. La altura de la nave será de 7 metros.

### **3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

El proyecto se desarrollará en el término municipal de Archena, en el Polígono Industrial “La Capellanía”, concretamente en la parcela 11003, referencia catastral: 1100301XH5210S y coordenadas geográficas ETRS89: 38.115633, - 1.276194.

La parcela cuenta con una superficie de 9.142,3 m<sup>2</sup>, destinado 3.869,27 m<sup>2</sup> para la construcción de la nave. El solar se encuentra en estado “sin desbrozar”.

La industria se encuentra muy bien comunicada ya que el polígono tiene fácil acceso a la carretera RM-554 y posterior incorporación a la nacional N-301. El

polígono también se encuentra a menos de 5 minutos de la autovía A-30. Lo que será un punto a favor para la llegada de materia prima a la nave.

#### **4. DISPOSICIONES Y NORMATIVA APLICADA**

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones:

##### **4.1. INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

- Instrucción de hormigón estructural EHE-08
- Instrucción para la ejecución de prefabricados de hormigón EFHE-02
- 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.

##### **4.2. CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA**

- Para los hormigones en masa el control se realizará a nivel reducido, lo que corresponde a la modalidad 1 (art. 88 de la EHE)., Para aceros, Instrucción de Hormigón estructural (EHE).
- Para ensayos: Real Decreto 1230/1989 de 13 octubre.

##### **4.3. GESTIÓN DE RESIDUOS**

- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

##### **4.4. ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD**

- 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.

- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ITC-BT-24.
- 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.
- Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Artículo 29 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

#### 4.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Artículo 10 en la Ley de Bases del Medio Ambiente N.º 19.300/1994.
- Artículo Nº 2 del D.S. 95/2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- Ley 22/2011, de 28 de julio.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

#### 4.6. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias:
  - o Artículo 8. Clasificación de las instalaciones frigoríficas. Las instalaciones frigoríficas se clasifican en función del riesgo potencial en las categorías siguientes: Nivel 2.
  - o Artículo 9. Profesionales habilitados para el mantenimiento.

### 5. PARÁMETROS URBANÍSTICOS

El diseño del presente proyecto de una central hortofrutícola estará situado en el Polígono Industrial “La Capellanía” de Archena, concretamente en la parcela

11003 de dicho polígono. La parcela tiene una superficie de 9.142,3 m<sup>2</sup>, de los cuáles 3.869,27 m<sup>2</sup> serán destinados para la construcción de la nave, 487,52 m<sup>2</sup> para la zona de almacén de cajas de campo y 468,13 m<sup>2</sup> para aparcamientos. El resto se usará para el movimiento y resguardo de vehículos necesarios para el funcionamiento de la central.

Dentro de la nave están situadas las oficinas que ocupan una superficie de 442,08 m<sup>2</sup>.

La nave tendrá una altura de 7 m.

Título del proyecto: Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la manipulación y conservación de cítricos.

Municipio: Archena (Murcia).

Emplazamiento: Polígono Industrial “La Capellanía”, parcela 11003.

Promotor: Universidad Miguel Hernández. Escuela Politécnica Superior de Orihuela.

Autor del proyecto: Teresa García Hidalgo.

Siguiendo las normas urbanísticas del Plan General Municipal de Archena, el Polígono “La Capellanía” se considera suelo urbano y se encuentra situado en la zona 9, industrial urbana, permitiendo el uso industrial.

Las condiciones de edificación según las normas urbanísticas del Plan General del municipio de Archena son las siguientes:

NORMATIVA URBANÍSTICA		Planeamiento	Proyecto
PARCELACIÓN DEL SUELO	1. Superficie mínima	400,00 m <sup>2</sup>	9.142,3 m <sup>2</sup>
	2. Fachada mínima	10 m	39,98 m
USO DEL SUELO	3. Edificación principal	Industrial	Industrial

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN	4. Número de plantas máximas	PB	PB
	5. Altura máxima	10,00 m	8,20 m
VOLUMEN DE LA EDIFICACIÓN	6. Edificabilidad	0,95 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,423 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
SITUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	7. Retranqueos a viales	0,00 m	0,00 m
	8. Retranqueos a linderos	0,00 m	0,00 m
OCUPACIÓN DE PARCELA	9. Coeficiente de ocupación	90%	42,32 %
	10. Ocupación máxima	12.959,10 m <sup>2</sup>	3.869,27 m <sup>2</sup>
	11. Superficie administrativa	930,66 m <sup>2</sup>	442,08 m <sup>2</sup>
	12. Ocupación máxima de oficinas	30%	11,42 %

## 6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA

La nave destinada a la manipulación y conservación de nuestra industria tiene unas dimensiones de 96,78 m x 39,98 m.

La entrada a la parcela se encuentra en la zona Sur y los accesos a la parcela son por tres puertas, dos de ellas para la entrada y salida de camiones y otra para entrada y salida de clientes y empleados de la central, así como vehículos pertenecientes a los mismos.

Se cuenta con una zona de almacén de cajas de campo de una superficie de 487,52 m<sup>2</sup>, dónde una vez descargado el producto, se dejarán para su limpieza y preparación para su posterior uso. Éste área, estará cubierta con una marquesina de chapa grecada de 0,6 mm de espesor.

El aparcamiento contará con 39 plazas para vehículos pertenecientes a personal de la central y a clientes que accedan en vehículo propio.

En la zona sur de la nave se encuentra la zona de oficinas, dónde se distinguen:

- Vestuario masculino y femenino
- Despacho del encargado
- Despacho del jefe
- Recepción
- Laboratorio
- Enfermería
- Sala de juntas
- Aseos masculino y femenino
- Comedor
- Despacho de administrativos

Y el pasillo de acceso a la zona de manipulación para los trabajadores

En la zona Este se cuenta con una puerta de acceso a la sala de máquinas, dónde se podrá restaurar los posibles problemas mecánicos en las máquinas de la central y guardar las carretillas al final de la jornada de trabajo. También se encontrarán las posibles máquinas necesarias para las instalaciones de la industria.

La central cuenta con 4 cámaras frigoríficas:

La cámara 1 estará destinada a la conservación en refrigeración de la materia prima una vez llegue a la central. Será la cámara de stock, dónde una vez llegue el producto y las líneas de manipulación estén ocupadas podremos almacenarlo durante unos días hasta su manipulación.

La cámara 2 la utilizaremos para la desverdización que puedan necesitar algunos frutos que se cojan con la madurez adecuada pero que pueden estar verdes de color.

La cámara 1 está diseñada para que se puedan almacenar hasta 221.760 Kg, es decir, la producción que aproximadamente llegaría a la central en un día y medio. En cambio, en la cámara 2 se podrán almacenar para su desverdización 110.880 Kg.

Los palets se dispondrán apilados en dos alturas. Los palets para almacenamiento serán palets americanos de 1,2 x 1,0. Por cada 1,2 m<sup>2</sup> habrá un palet en el suelo, con 6x6 cajas de campo, y otro palet encima con otras 6x6 cajas de campo, es decir, 1440 kg/m<sup>2</sup>.

La tercera cámara que encontramos en la central hortofrutícola está destinada al almacén del producto envasado y terminado. En esta cámara y en la 4, el producto se almacena en cajas de madera de aproximadamente 10 kg y dimensiones 30x35x20 cm (ya sea el producto en mallas que posteriormente se colocaran en estas cajas o la materia prima que será comercializada directamente en las cajas).

Los palets utilizados para estas cámaras serán de 1,0 m x 1,0 m, con 4 cajas por palet. Cada palet tendrá entonces 4 cajas por fila y en total 10 filas. Y se colocarán dos alturas de palets. Por lo tanto, se conseguirá 800 Kg/m<sup>2</sup>.

La cámara 3 tendrá capacidad para 145.600 Kg y la cámara 4 para 104.000 kg, aproximadamente. La cámara de pre-expedición tiene como objetivo principal mantener el producto terminado a temperaturas bajas antes de su expedición y transporte. Se encuentra justo al lado de los muelles de carga para minimizar el transporte y trasiego de carretillas por la central.

## 7. CAPACIDAD DE LA INDUSTRIA

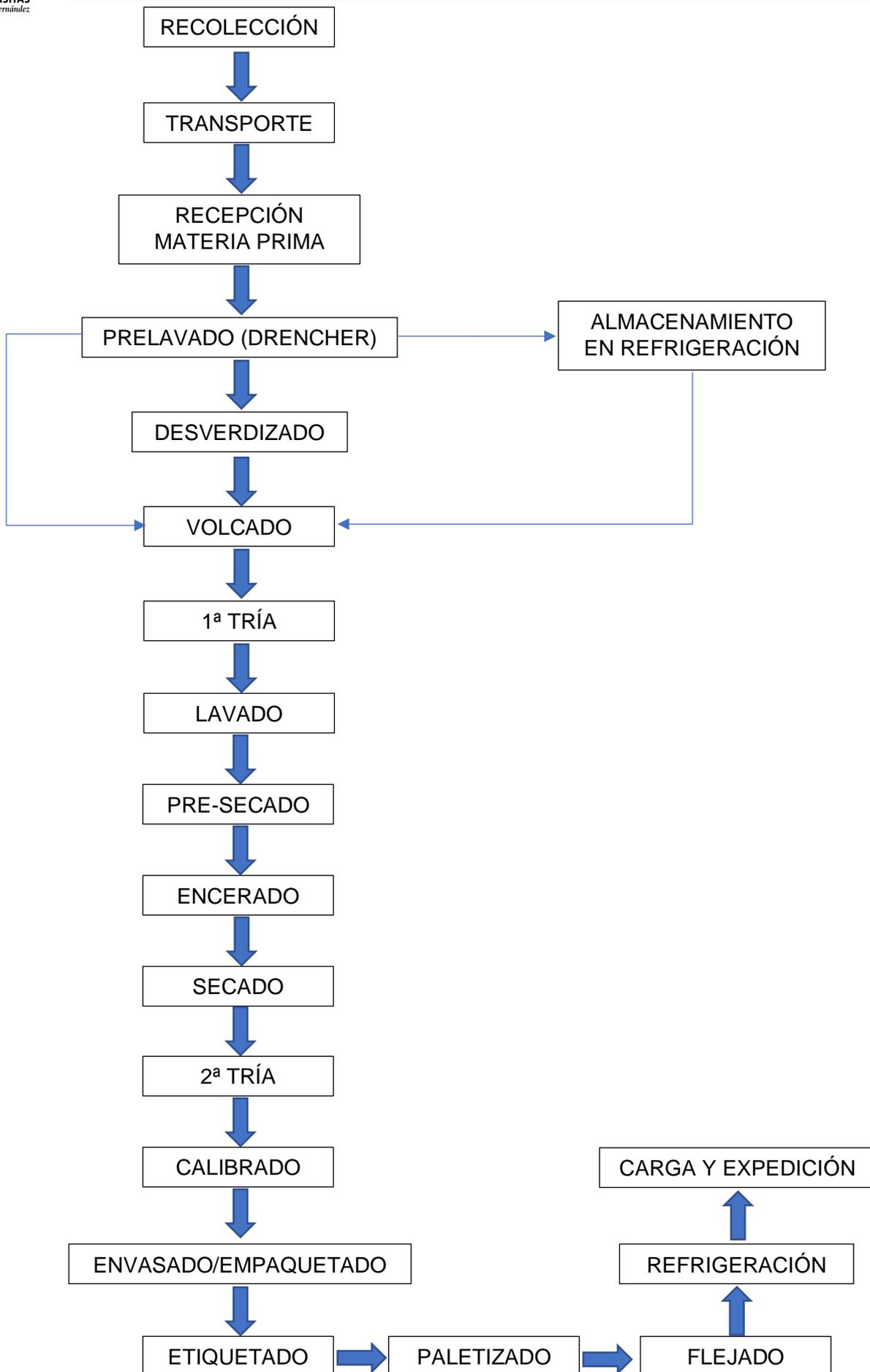
Nuestra central está diseñada para manipular alrededor de 20.000 kg/hora, con un trabajo diario de 8 horas, siendo la producción al día de 160.000 kg.

Días a la semana	5	Producción hora	20.000 kg
Nº horas al día	8	Producción diaria	160.000 kg
		Producción	
Nº horas semanales	40	semanal	800.000 kg
Nº horas mensuales		Producción	
aprox.	160	mensual	3.200 tn
Toneladas anuales (septiembre-junio):			32.000 tn

La producción máxima anual será de 32.000 toneladas, pero hay que tener en cuenta que habrá meses de menor producción y, por lo tanto, en estos meses puede disminuir la cantidad de producto a manipular.

## 8. DIAGRAMA DE FLUJO

### 8.1. DESCRIPCIÓN DIAGRAMA DE FLUJO



## 8.2. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

La recolección de las variedades que encontraremos en nuestra central se debe realizar en las fechas óptimas de su madurez. La variedad Fino 95 tiene una fecha de recolección entre septiembre y marzo. En cambio, la fecha de recolección de la variedad Verna la situamos entre marzo y junio.

Durante la recolección, deberemos tener una serie de precauciones sobre los cítricos tales como:

- Recolectar el fruto sin hojas y evitar producirles heridas.
- Mantener los capazos de recolección limpios.
- No golpear la fruta al llenar los envases de campo.
- Procurar realizar la recolección en las primeras horas de la mañana o al atardecer, durante estos períodos la temperatura es la más aconsejable.
- El llenado de las cajas no debe ser excesivo, para evitar que la fruta en su parte inferior no se dañe.
- Recolectar la fruta que se encuentre en un estado óptimo de maduración.

No se recolectará fruta que esté dañada o contenga algún tipo de plaga, porque podría afectar al resto de la fruta.

La recolección es manual y por lo general se realiza en capazos de goma de una capacidad aproximada de 18 kg. Posteriormente, son vertidos a cajones de plástico de unas dimensiones de 50 x 40 x 30 cm, con capacidad aproximada de 20 – 22 kg. Antes de su carga en palés de madera para su posterior carga en el camión, habrá una persona encargada de contar el número de cajas.

Los palés tendrán un tamaño de 1,2 x 1 x 0.162 m. Estos palets se utilizarán exclusivamente para el transporte de cajas de campo a la central y para el almacén en las cámaras de refrigeración, ya que debido a las dimensiones de los palets y de las cajas de campo caben perfectamente seis cajas de campo por fila sobre cada palet. Para el producto terminado y expedición de usarán palets de dimensiones 1,0 x 1,0.



En cuanto al transporte, si la distancia entre la zona de recolección y la central hortofrutícola es muy grande, los camiones deberán estar acondicionados con cámara frigorífica para no producirles daños.

Durante el transporte tenemos que poner especial atención, ya que es un punto al igual que la recolección donde la fruta puede sufrir desperfectos. Por lo que se recomienda:

- Colocar la carga de la forma más uniforme posible para evitar desplazamiento de ésta durante su traslado.
- Una conducción suave para evitar en la medida de lo posible daños.
- Preferiblemente el transporte se realizará en las horas menos calurosas. La mercancía irá protegida con la lona del camión.
- El traslado de la mercancía debe ser lo más rápido teniendo en cuenta las circunstancias anteriores.

### 8.3. RECEPCIÓN, PESAJE Y CONTROL DE CALIDAD

Al llegar los frutos a la central, se les realiza un análisis visual para asegurarnos que no tienen ningún defecto. Lo siguiente es descargar la materia prima del camión y pesarla en la báscula situada a la entrada. Habrá que realizar una ficha

de inspección al lote que será rellenada a lo largo del proceso para mantener la trazabilidad.

La ficha de inspección constará con datos como: Kilogramos de producto, fecha y hora de entrada, firma del conductor, datos de la parcela de recolección. Cada palet deberá llevar una etiqueta que permita la identificación de la materia prima que contiene.

La primera operación que sufre la fruta cuando ha sido descargada, es un control de calidad mediante muestras al azar de cada partida, que serán llevadas al laboratorio para ser analizadas. Los diferentes índices a tomar en cuenta para conocer el estado de la fruta son:

- Aspecto
- Calibre
- Azúcares, con un refractómetro digital.
- Coloración, con un colorímetro portátil.
- Dureza de la pulpa, con un durómetro.
- Acidez, mediante una bureta de laboratorio, vaso y reactivos.

La fruta una vez clasificada, puede seguir tres caminos:

- La fruta no necesita ser almacenada porque la línea de confección está preparada para recibir la materia prima.
- No necesita desverdización, pero la línea de confección está saturada. Si la fruta no tiene ningún defecto de coloración y la calidad es acorde a las características que buscamos, no necesitará un proceso de desverdización. En este caso, pasaría a la zona de confección, pero puede darse el caso de que ésta este saturada y tengamos que almacenar la materia prima en la cámara de recepción, que tendrá una capacidad para 221.760 kg de fruta.

De esta forma también, se consigue frenar el proceso de maduración de la fruta de forma rápida, ya que se disminuye la actividad fisiológica,

respiración y transpiración, y la manipulación no generará tantos problemas en cuanto a daños físicos que puedan sufrir los frutos.

Antes de ser almacenada, se someterán a duchas “drencher” que consiste básicamente en un circuito cerrado de lavado con agua y fungicidas con el objeto de proteger al fruto de proliferaciones y ataques de organismos diversos.

- Necesita desverdización. Debido a su precoz recolección, a bajas temperaturas o por causas de otro factor que haya impedido una correcta evolución del color del fruto pasará a la cámara de desverdización, previamente deberá pasar por un duchado “drencher”.

En la cámara de refrigeración inicial, hay que tener en cuenta la calidad de conservación controlando la circulación del aire entre los envases y evitando la producción de heladas dentro de la cámara. Para ello, deberemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dejar un mínimo de 50 cm entre los palés y el techo.
- Unos 25 cm en el fondo de la cámara.
- Inferior a 20 cm en ambos lados de la cámara.
- Unos 5 cm aproximadamente entre filas de palés.

La descarga de las cámaras, ésta debe realizarse de forma continua.

#### 8.4. CALIBRADO, ENVASADO Y ETIQUETADO

Los frutos que han sido considerados aptos tras la tría final, pasan mediante una cinta transportadora a un calibrador electrónico y posee 5 salidas, donde serán clasificados por color, diámetro y volumen.

Mediante el distribuidor general los frutos se distribuyen a las diferentes mesas de confección.

Una vez calibrados tienen dos vías:

- **Fruta en platón IFCO.** Las cajas vacías son transportadas por un transportador aéreo alimentado desde un extremo de la línea de manipulación, dónde los operarios realizarán el encajado de forma manual. Las cajas llenas se colocan en una cinta que las transportará a una báscula para posteriormente colocarlas en el palet.

El encajado, es decir, el envasado de frutos en cajas de cartón o madera, es una tarea que todavía se realiza de forma manual en la mayor parte de los frutos, bien debido a que la fruta es muy delicada, bien porque la gran variedad de envases utilizados no facilita su automatización.

La fruta se puede colocar en las cajas directamente sobre el fondo de éstas, o bien sobre bandejas alveoladas, que además de proteger el producto, facilitan la tarea.

Las mesas de trabajo deben estar a 95-105 cm para, facilitar la labor de los operarios, que de precisarlo elevarán su altura con la ayuda de plataformas. En cualquier puesto de envasado encontraremos una cinta transportadora o un transportador aéreo que suministre los envases vacíos, una zona donde se acumula la fruta, unos apoyos para las cajas que se van llenando y unas cintas para el transporte de las cajas llenas.

- **Fruta en mallas.** Posteriormente después del calibrado, la fruta es transportada por una cinta a una máquina dónde se realiza el mallado, pesado y etiquetado de la fruta. Las mallas una vez han sido cerradas, pasan mediante una cinta colectora a una zona donde son encajadas y posteriormente paletizadas.

Los envases deben estar perfectamente etiquetados. En este sentido existen máquinas muy variadas que pueden acoplarse a las pesadoras y envasadoras, con lo que el producto puede salir ya de almacén con la marca, código de barras, peso e incluso precio correctamente etiquetados.

A lo largo de la línea de producción, la fruta es sometida a diversos controles de calidad cuyos resultados son registrados y archivados para control de producción.

## 8.5. MAQUINARIA EMPLEADA

### 8.5.1. DESPALETIZADOR-VOLCADOR DE 6 CAJAS

El despaletizador por capa completa de seis cajas es una máquina preparada para despaletizar por alturas, sobre la mesa de cadenas, que es la que realiza la dosificación de las cajas en grupos de dos, para su posterior vaciado de producto con un volcador automático rotativo, que cumple su función de forma segura y cuidadosa con el producto. La pinza se encarga de desapilar las cajas del pallet a la mesa de cadenas. Está provista de 4 palas que van forradas de goma, para absorber las pequeñas diferencias de medida entre los distintos tipos de cajas. La pala que ejerce el apriete final va seccionada en tres para una mayor sujeción a la hora del transporte a la mesa de despaletizado.

La evacuación de los pallets vacíos se puede realizar por transferencia o por carro transportador, agrupándolos en un apilador de pallets para facilitar su extracción.

- Potencia: 3 fases - 400 V - 50 Hz
- Potencia total: 9,32 kw (incluyendo apilador de palets)
- Consumo de aire: 62,72 litros/min

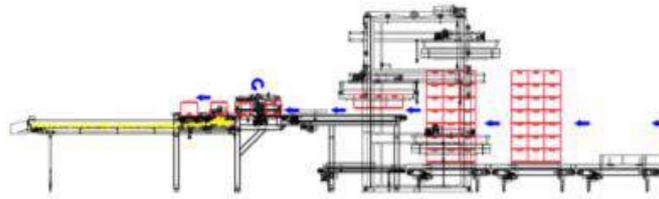
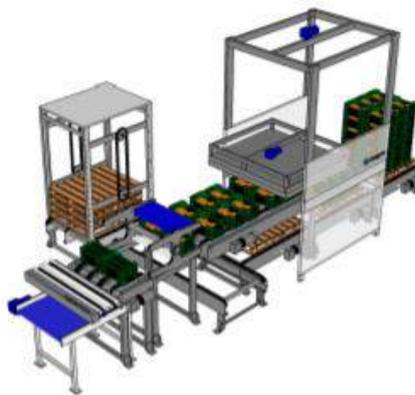


Diagrama de uso del  
despaletizador-volcador



Esquema en 3D del  
despaletizador-volcador

### 8.5.2. MESA DE SELECCIÓN (TRÍA)

Las mesas de selección de rodillos permiten escoger o eliminar con racionalidad la fruta, mejorando así la calidad final de los productos encajados. La transmisión de rodillos de PVC o metálicos con movimiento de rotación hacen girar la fruta para su mejor visualización. Las tarimas con escaleras están diseñadas para poder acceder a cualquier punto de la instalación de la forma más fácil y cómoda posible. Se fabrican con piso de chapa de aluminio antideslizante y cumplen con la normativa vigente de diseño, ergonomía y seguridad.

Posibilidad de división en varias zonas de selección para que el operador/a vea menos cantidad de fruta posibilitando una mejor visualización y selección. Velocidades variables.

- Velocidad máxima recomendada para selección de fruta: 100 r.p.m

- Potencia: 3 fases - 380 V - 50 Hz



### 8.5.3. MÁQUINA DE CEPILLOS-LAVADORA.

Máquina fabricada en hierro pintado o en acero inoxidable, que permite un cepillado en seco o en húmedo de una amplia variedad de fruta.

El equipo está provisto de rodillos absorbentes por los que circula la fruta y permite su avance, mientras que por arriba se deslizan cepillos que permiten frotar el fruto y eliminar posibles manchas o suciedad externa. La lavadora permite un enjuagado a dos temperaturas, primero de agua caliente y posteriormente con agua fría.

El lavado se produce sin adicción de fitosanitarios, aunque si pueden incorporarse detergentes o jabón.

Puede ser fabricada con sistema by-pass, el cual nos permite elegir si lavar o cepillar la fruta a través de cepillos o hacerla pasar por un transportador de lona instalado en la misma máquina, que se puede subir o bajar mediante un elevador de husillos.

- Consumo de aire (escurridores): 0,5 litros/min a 6bar

- Consumo agua (duchas): 10 litros/min

- Potencia: 3 fases - 380 V - 50 Hz

- Potencia total: 1,13 – 1,88 KW



#### 8.5.4. TUNEL DE SECADO HORIZONTAL (PRE-SECADO Y SECADO)

El túnel de secado horizontal permite el secado de la fruta, tras su lavado y encerado, con un aprovechamiento óptimo de la energía.

La fruta, tras el tratamiento previo, se introduce a través de la bandeja de entrada del túnel, y se va situando en los valles existentes entre los rodillos del transportador. El diseño de la bandeja de entrada hace que la fruta se deposite en una o dos capas aumentando considerablemente la producción.

En la parte superior de la máquina hay un generador de aire caliente que constituye la fuente de calor para el secado. El quemador se monta sobre una cámara de combustión, cuyos gases se hacen pasar a través de un intercambiador de calor.

El principio de funcionamiento de la máquina es hacer pasar una corriente de aire caliente a través de la fruta durante el recorrido de la misma por el interior del túnel.

Potencia: 3 fases - 400 V - 50 Hz

- Potencia total: consultar cada caso
- Consumo de agua: 16 litros/min

- Opciones: Gas o gasoil



#### 8.5.5. MÁQUINA DE CEPILLOS CON APLICADOR DE CERA O FUNGICIDA

Máquina de cepillos diseñada con un sistema de rotación que permite la aplicación del producto en todo el cuerpo de la fruta mediante rotores o boquillas.

Dispone de un dosificador automático de cera, en muchos tipos incluso programable, que permite aplicar la dosis justa, adecuada y uniforme en las diferentes partes de la fruta y en todas ellas, evitando que alguna pieza se quede sin recibir su dosis de cera y, por lo tanto, no puedan beneficiarse de las ventajas de su aplicación y pierda atractivo y posibilidades comerciales.

Consta de:

- Dosificador automático de ceras. Su finalidad es la de dosificar la cera necesaria. Este equipo emplea bombas dosificadoras que regulan el caudal de cera exacto según la cantidad de fruta que se encuentra en la línea.
- Aplicadores superiores. Este equipo se coloca sobre el aplicador de cepillos y su misión es la de impregnar los cepillos con cera. El modo de aplicación es mediante boquillas o discos giratorios, estos últimos siendo la mejor opción. Es importante que la aplicación de la cera sea homogénea sobre los cepillos del aplicador inferior.

- Aplicador inferior. Rulada de cepillos cuya finalidad es el reparto uniforme de ceras y/o fungicidas mediante la transmisión por cepillos a la fruta. Estos equipos tienen regulable la velocidad de giro, ajustable al calibre de la fruta.

- Potencia: 3 fases - 380 V - 50 Hz

- Potencia total (Máquina de cepillos): 1,13 – 1,88 Kw

Aplicador de producto (0'37 KW)

Depósito mezclador (0'37 KW)

Sistema de elevación bypass (1'13 KW)

- Consumo agua (duchas): 10 litros/min



#### 8.5.6. CALIBRADOR DE RODILLOS BASCULANTES

Las calibradoras de rodillos basculantes realizan una selección mecánica de los frutos por diámetro. Un transportador de rodillos hace avanzar la fruta al tiempo que el movimiento rotatorio de cada rodillo provoca el giro de la fruta sobre sí misma. Una serie de rodillos situados por debajo determina espacios crecientes por los cuales pasa la fruta según su tamaño y es dirigida a las salidas correspondientes. Estos espacios que determinan los calibres se varían mecánicamente.

Consumo → Eléctrico (kW) 2,2



#### 8.5.7. DISTRIBUIDOR GENERAL

Después de la máquina calibradora, todos los productos de una misma categoría caen en cintas que los transportan hasta la zona de pesado y envasado. En general se trata de sistemas mecánicos simples, pero no por ello menos importantes, ya que han de evitar que se produzcan agolpamientos de productos, sobre todo donde se producen cambios de trayectoria. En el transporte de la fruta puede haber caídas a diverso nivel, pudiéndose mitigar los daños colocando amortiguadores de la caída, mecanismos de transferencia, etc.



#### 8.5.8. ENVASADORA AUTOMÁTICA DE BOLSAS TERMOSOLDADAS. Envasadora UB 65

La fruta sale de la pesadora directamente hacia la envasadora donde es agrupada en la tolva, unas palas receptoras hacen que durante el llenado el impacto sea menor. La fruta es depositada en la malla y cerrada en el envase programado. Seguidamente la cinta de salida pivotada recoge la bolsa evitando cualquier golpe.

La confección de bolsas se realiza en tres pasos a partir de bobinas de malla tubular. Primero se lleva a cabo la soldadura inferior y vertical, luego se introduce la malla en el film y se carga el producto y, por último, se introduce el asa y se suelda el cabezal de la bolsa.

Potencia: 4 kW

Tensión: 220/330 V

Frecuencia: 50/60 Hz

Presión mínima de aire: 6 bar

Consumo medio de aire: 60000 l/h

Producción: 30 bolsas/min





#### 8.5.9. MESA DE CONFECCIÓN PARA ENCAJADO MANUAL

Maquina destinada al encajado de fruta manual, con capacidad para recoger hasta 4 calibres distintos por cada una de ellas.

Dispone de los siguientes elementos:

- Carro repartidor móvil con tope de paro para poder detenerlo en cualquier punto de la mesa.
- Bandejas de recogida de fruta de gran capacidad con pequeñas portillas para facilitar el llenado de cajas a granel.
- Atril inferior para apoyo de las cajas con el fin de facilitar la labor del encajado
- Transportador de destríos situado debajo del atril, que permite al personal que está efectuando el encajado, realizar una última selección.
- Transportador para salida de cajas confeccionadas. Las cajas acabadas son depositadas sobre él.

Consumo → Eléctrico (kW) 6



#### 8.5.10. TRANSPORTADOR AÉREO DE ENVASES VACÍOS

Máquina fabricada para el transporte de cajas desde la zona definida para el stock de cajas hasta la zona de parking o confección manual de cajas.

El de cadena es más indicado para instalaciones amplias donde la longitud de transporte es mayor.

Respecto a los elementos de transporte, se ofrece la posibilidad de hacerlo con ganchos o bien con cestas, tanto en uno como en otro caso, el diseño permite el transporte de cajas de diferentes materiales y medidas.

Se trata de un circuito cerrado a través del cual, gracias a la fuerza del cabezal motor, la cuerda o la cadena a través de las guías transportan las cajas. El aéreo va anclado al suelo con unos postes, y permite el cambio de dirección gracias a poleas de libre giro.



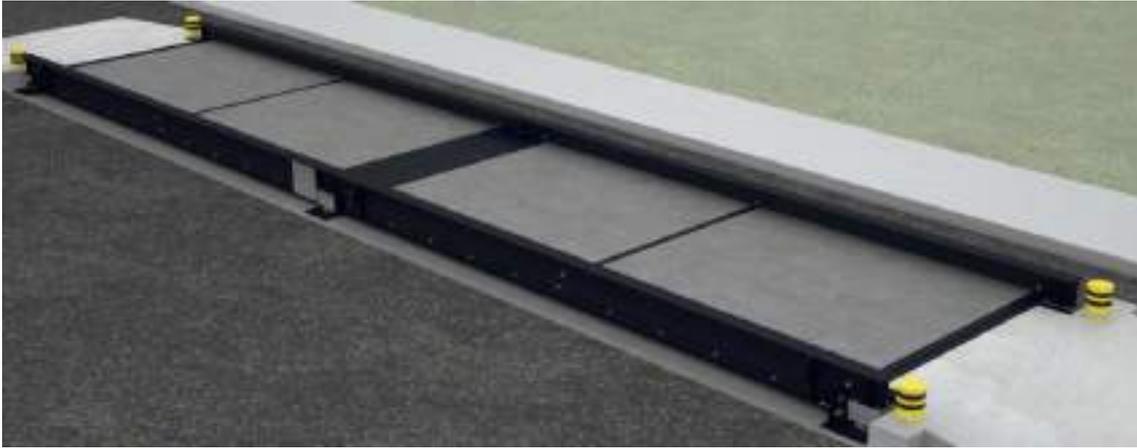
#### 8.5.11. BÁSCULAS

##### BÁSCULA PUENTE PARA CAMIONES

Las básculas puente o básculas para camiones y vehículos pueden estar construidas en metal o metal/hormigón (mixtas) e instaladas sobresuelo o empotradas. El régimen de uso, lugar de ubicación, capacidad, unidireccional u omnidireccional, longitud, etc. son características que marcan el modelo de bascula necesario para cada caso.

Las básculas para camiones son unos productos que tienen que adaptarse a las condiciones físicas del camión. Son equipos que sirven para pesar vehículos formados por un puente metálico o mixto de metal u hormigón, células de carga y el terminal indicador.

La instalación va sobre el suelo y la altura de la superficie de rodadura de 340 mm.



## BALANZA

Las balanzas industriales tienen multitud de aplicaciones, desde control de peso, muestreo, cuenta piezas, análisis, detección, estadística, etc.



### 8.5.12. FLEJADORA AUTOMÁTICA

Diseñada para flejar horizontalmente cargas paletizadas de diversos tamaños y alturas, con sistema de railes para desplazamiento lateral para procesar varias estaciones de flejado, reduciendo el ciclo de embalaje y minimizando la inversión.

Características:

- Flejado horizontal totalmente automático a varias posiciones de altura
- Para fleje de polipropileno (PP) y de poliéster (PET)
- Estructura robusta para trabajar en entornos agresivos
- Cabezal robusto de termofusión de fácil mantenimiento
- Programación de alturas de flejado por "Learning"
- Configuración de programas de flejado independientes para cada estación



- Tensión de flejado regulable hasta 5000N /500Kg
- Dispensador de fleje con serpentín y avisador fin de bobina
- Cambio rápido y sencillo de las bobinas de fleje
- Pantalla táctil multi idioma

#### 8.5.13. CARRETILLA ELEVADORA CONTRAPESADA

Es un vehículo con ruedas que lo conduce un operario montado en ella. Su máxima función es la de trasladar cargas de forma horizontal y vertical. Es una herramienta automotora que se desenvuelve en el ámbito de la logística empresarial y sirve para manejar principalmente palets y contenedores que contienen las mercancías que comercializa un negocio. Para ejecutar su trabajo se hace valer de horquillas frontales que son el elemento que sube y baja las cargas.

Son las que más fama tienen por su amplia funcionalidad. Como su nombre indica, son hábiles en fuerza por la ayuda que le proporciona el contrapeso

situado en la zona de atrás del vehículo. Por tanto, el contrapeso nivela la carga que vayan a elevar las horquillas.



#### 8.5.14. TRANSPALETA

Una transpaleta es un tipo de carretilla muy básica utilizada en almacenes para llevar a cabo tareas relacionadas con el movimiento de la mercancía, como carga, descarga, traslado o colocación y recogida de paquetes. Para este tipo de operaciones sencillas y con cargas de menos de 1000 kg es necesaria una transpaleta ligera y compacta.



## 9. PERSONAL DE LA CENTRAL

El personal del que constará la industria dependerá de la época del año y del trabajo a desempeñar. En general en nuestra industria nos encontraremos:

- 1 Gerente/Jefe
- 1 Director comercial y encargado
- 1 Oficial y director administrativo
- 2 Oficinistas de administración
- 1 Recepcionista
- 1 Jefe de almacén
- 1 Técnico de laboratorio
- 1 Técnico de control de calidad
- 20 Operarios para el encajado de fruta manual
- 2 Operarios mesa de tría
- 2 Operarios carretillas elevadoras
- 1 Operario alimentación de transporte de envases aéreo
- 1 Recepcionista de materias primas
- 2 Operarios paletizando cajas

En total hay 36 personas trabajando en la plantilla del jefe de la empresa, trabajando 8 horas al día durante todo el ciclo productivo llevado a cabo en la central.

## 10. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b>FINO</b>					<b>FINO</b>					
			<b>VERNA</b>							

## 11. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

### 11.1. BASES DE CÁLCULO

#### 11.1.1. PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO

Para el dimensionado de los elementos estructurales y la obtención de planos precisos se ha utilizado el software para cálculo de estructuras 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 sollicitaciones provenientes de cada modo de vibración.

#### 11.1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

El método utilizado para el análisis estructural de todos los elementos es el “Método de los estados límites”.

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

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

#### 11.1.3. NORMATIVA

Todos los cálculos desarrollados se ajustan con lo prescrito en las normas de Presidencia del Gobierno y del Ministerio de Fomento sobre construcción actualmente vigentes. En particular se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones técnicas:

- Instrucción de hormigón estructural. EHE-08.
- Documento Básico SE-E 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.

## 11.2. CIMENTACIÓN

Para la cimentación se hará a base de zapatas de hormigón armado ya que es la mejor opción conociendo las características del terreno.

Para las armaduras y zunchos se emplearán armaduras pasivas constituidas por barras corrugadas B 400 S, que contarán con las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

El hormigón que se empleará para zapatas y zunchos será del tipo: HA-25/B/40IIa, hormigón armado con resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup>, de consistencia blanda, con tamaño máximo del árido de 40 mm y exposición respecto a la corrosión de las armaduras para ambiente (IIa), vertido manualmente, vibrado curado y colocado. Según EHE. Con respecto al hormigón de limpieza, se utilizará hormigón del tipo: HM-5/B/40 (10 cm).

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-16-20-25-32-40 mm. En cuanto a las características de adherencia, el suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos, según la orden de 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. Según la norma UNE 36401/81 se garantizará la usencia de grietas después del ensayo del doblado simple a 180°, efectuado a una temperatura de 23±5° C, sobre un mandril dependiendo del diámetro de las barras correspondiente. Bajo las zapatas deberá disponerse siempre de 10 cm de hormigón de limpieza y las armaduras se dispondrán con separadores.

Antes de empezar la cimentación, se instala en el fondo de las zanjas, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que una todo el perímetro del edificio. Para

disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar este conductor en anillo, se conectarán a él unos electrodos verticalmente introducidos en el terreno.

Los materiales previstos para su ejecución son compatibles entre sí y el terreno.

### 11.3. ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

#### 11.3.1. NAVE DE MANIPULACIÓN

La nave estará constituida por 20 pórticos metálicos a dos aguas y con una luz de 36,98 m, separados 5,36 m entre sí, menos con los contiguos a la junta de dilatación que estarán separados 5,11 metros. Los pórticos que forman la junta de dilatación están separados entre sí 0,5 m.

La altura de la nave hasta la cabeza de pilar será de 7 metros.

Los materiales utilizados cumplirán los requisitos exigidos por la normativa vigente de aplicación, la instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

La estructura será porticada de perfiles de acero laminado S-275 JR. Los soportes y dinteles de los pórticos estarán compuestos por perfiles IPE.

La cubierta tendrá una inclinación del 10% para facilitar la evacuación de aguas pluviales, evitando riesgos de humedades. Las aguas serán recogidas por canalones que descenderán por las bajantes situadas en la parte exterior de la nave.

Los cerramientos tanto de cubierta como laterales serán de panel sándwich de 4 cm de espesor.

Las correas de cubierta vendrán definidas por el perfil CF 140X3,0 y se colocarán a 1,6 m de distancia, necesitando 2.419,5 metros de perfil. El peso del perfil es de 6,12 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 14.807,34 kg.

Las correas laterales vendrán definidas por el perfil #100x50x4 y se colocarán a 1,1 m de distancia, necesitando 1.914,64 metros de perfil. El peso del perfil es de 9,11 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 17.442,37 kg.

El peso total del material de la nave será de 117.631,98 kg.

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 400, Simple con cartelas	806,217			10,794			61827,02			
			IPE 330	28,000			0,175			1375,95			
			IPE 140	79,762			0,131			1020,86			
			IPE 220	114,000			0,381			2980,97			
			IPE 330, Simple con cartelas	56,000			0,467			3189,50			
			IPE 360, Simple con cartelas	159,524			1,931			10491,87			
		Rectangular conformado	#160x80x6	75,040	1245,303			13,879			80900,16		
			HE 100 B	21,440	75,040			0,196	0,196		1537,16	1537,16	
		HEB	R 20	234,237	21,440			0,056	0,056		437,59	437,59	
			R 25	70,532				0,074			577,66		
		UPN	R		304,769			0,035	0,108		271,78	849,43	
			UPN 80, Doble en cajón soldado	96,000	96,000			0,211	0,211		1657,92	1657,92	
								14,450			63362,27		

Tanto la sala de almacén de envases de confección como la sala de máquinas se encontrarán cerradas horizontalmente por un panel sándwich de 40 mm de espesor, fijado a la pared con subestructura de correas metálicas.

### 11.3.2. MARQUESINA ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO

La estructura será porticada de perfiles de acero laminado S-235 JR. Los soportes y dinteles de los pórticos estarán compuestos por perfiles IPE.

La nave estará constituida por 7 pórticos metálicos a un agua y con una luz de 14,85 m, separados 5,47 m entre sí.

La altura de la nave hasta la cabeza de pilar será de 5 metros.

Los materiales utilizados cumplirán los requisitos exigidos por la normativa vigente de aplicación, la instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

La cubierta tendrá una inclinación del 5% para facilitar la evacuación de aguas pluviales, evitando riesgos de humedades. Se colocará placa grecada de 0,6 mm de espesor con correas metálicas que vendrán definidas por el perfil CF 180X3,0 y se colocarán a 1,6 m de distancia, necesitando 328,3 metros de perfil. El peso del perfil es de 7,54 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 2.475,38 kg.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 240, Simple con cartelas	141.185			0.864			5010.68		
			IPE 220, Simple con cartelas	10.000			0.044			304.30		
			IPE 270, Simple con cartelas	30.000			0.185			1225.15		
				181.185				1.091			6540.14	
						181.185						6540.14

## 12. ACABADOS, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

### 12.1. CARPINTERÍA EXTERIOR

#### 12.1.1. PUERTAS Y MUELLES DE CARGA

La nave constará de diferentes entradas, ya sea para la llegada o salida de la materia prima, para entrada o salida de trabajadores y para entrada y salida de máquinas:

- En la fachada sur se encuentran situados los muelles de carga y descarga, los cuales cuentan con 4 puertas enrollables de 3,80x4,15 m construidas con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor. Todos los muelles vendrán previstos de un abrigo formado por materiales de PVC de 2,55 mm de espesor de color negro.
- En la fachada sur se encuentran dos puertas principales de entrada, una será la puerta de entrada a la zona de oficinas y otra la entrada de los operarios que accederán a un pasillo que da acceso a los vestuarios y a la zona de manipulación. Estas puertas son puertas de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 134x200 cm.
- La fachada este cuenta con una puerta enrollable de 2,00x2,50 m. apertura manual, construida con lamas de chapa galvanizada de 0,6 mm, que da acceso a la sala de máquinas.

#### 12.1.2. VENTANAS

Las zonas de la nave que contará con ventanas serán las siguientes:

- Comedor, 2 ventanas
- Despacho de los administrativos, 2 ventanas
- Recepción, 1 ventana
- Despacho del jefe, 1 ventana
- Sala de juntas, 1 ventana
- Laboratorio, 2 ventanas
- Despacho del encargado, 1 ventana
- Sala de máquinas, 4 ventanas

La nave cuenta con un total de 14 ventanas de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x137 cm.

## 12.2. CARPINTERÍA INTERIOR

Se colocarán diferentes puertas de paso según la zona:

- Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizadas, castellana a las 2 caras de pino para barnizar.
  - o Comedor, 2
  - o Despacho de administrativos, 1
  - o Recepción, 1
  - o Despacho del jefe, 1
  - o Entrada zona de manipulación, 1
  - o Zona limpia, zona sucia, 2
  
- Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca de melamina en color.
  - o Aseo masculino
  - o Aseo femenino
  - o Sala de juntas
  - o Enfermería
  - o Despacho del encargado
  - o Vestuario masculino
  - o Vestuario femenino

- Puerta de paso ciega corredera, de 1 hoja normalizada, de dimensiones 200x260 mm.
  - o Almacén de envases
  - o Sala de máquinas

### 12.3. PAREDES y PINTURA

Las paredes de toda la nave estarán construidas de ladrillo doble de 25x12x8 cm de 1/2 pie de espesor con la aplicación de un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento y revestido con arena de río. Se le aplicará finalmente una pintura plástica lisa mate en colores claros.

### 12.4. SOLERAS, SOLADOS Y ALICATADOS

La solera de la zona de oficinas será de regularización, de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-17,5/B/20, sobre la que se colocará solado de baldosa de gres porcelánico natural de 40x40 cm, con rodapié de gres rústico de 8x41 cm.

En los vestuarios masculino y femenino también se extenderá una solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. Para esta zona el solado será de baldosa de gres de 20x20 cm y el alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm.

La solera del resto de la nave, incluyendo los muelles de carga será de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, revestida con pintura epoxi para cubrir y proteger la superficie, ya que el trasiego de carretillas por la zona será elevado.

### 12.5. FALSO TECHO

Se colocará un falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm, con el objetivo de ocultar el posible cableado de la zona de oficinas. La superficie de falso techo necesaria será la que corresponda a toda la zona de oficinas, es decir, 435,5 m<sup>2</sup>.

## 13. URBANIZACIÓN

### 13.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para mejorar la situación actual de la parcela se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- El terreno de la parcela se encuentra en estado sin desbrozar. Se requiere de una limpieza de desbroce de 25 cm de espesor por medios mecánicos.
- Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.
- Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos.
- Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta.
- Para el asfaltado de la parcela, sin contar el espacio destinado a la nave, se usará una mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25.

### 13.2. APARCAMIENTOS

La superficie destinada para la zona de aparcamientos será aproximadamente de 468,13 m<sup>2</sup>. Esta zona cuenta con 39 plazas de aparcamientos para vehículos de dimensiones 4,50x2,50 cada plaza.

Las plazas de aparcamiento se encuentran señalizadas con pintura duroplástica resistente a los rayos ultravioleta fabricada a base de resina de poliuretanos.

### 13.3. ZONAS DE ACCESO

El acceso a la parcela está situado en la cara sur y se accede por la Calle Galicia. Para los diferentes accesos se cuenta con 3 puertas correderas accionadas manualmente:

- Puerta de entrada de camiones: 12,37 m de largo x 2,00 m de alto.
- Puerta de salida de camiones: 9,10 m de largo x 2,00 m de alto.

- Puerta de acceso a clientes: 11,33 m de largo x 2,00 m de alto.

#### 13.4. VALLADO PERIMETRAL

Como cerramiento perimetral se dispondrá de una valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.



### 14. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

#### 14.1. NORMATIVA

La Instalación frigorífica se realizará según lo dispuesto 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.

#### 14.2. FLUIDO FRIGORÍFICO

- Nombre químico: 1.1.1.2-Tetrafluoretano ( $\text{CH}_2\text{F}-\text{CF}_3$ ).
- El R-134a es un gas del tipo HFC, es decir hidrofluorocarbono, que no afecta ni daña la capa de ozono, ODP = 0.
- Es de baja toxicidad.
- No es inflamable a presencia de aire atmosférico ni a temperaturas inferiores a 100 °C y a su presión atmosférica.
- Es compatible con la mayoría de los materiales al no ser corrosivo.
- Sus vapores presentan un olor dulce.

- Utilizado en la mayoría de los equipos debido a su gran eficacia como sustituto del R-12.
- Punto de ebullición a 1013 mbar: -26,1 °C.
- Temperatura de auto-ignición (en aire): 770°C.
- Densidad vapor saturado: 5,28 kg/m<sup>3</sup>.

### 14.3. CÁMARAS FRIGORÍFICAS

#### 14.3.1. CÁMARA 1

Según las necesidades de frío calculadas en el anexo 9 “Instalación frigorífica”, para la cámara de conservación número 1 se necesitarán 8 evaporadores GRB-6500, 1 compresor de tornillo con equipo integrado CSH 9593-240 Y, y 1 condensador VCN-827, que tendrán las siguientes características:

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
TOTAL	4976	516800	965800

	V (m3/h)	pot (cv)
Compresor CSH 9593-240 Y	910	240

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador VCN 827	1848	242400	827

#### 14.3.2. CÁMARA 2

Para la cámara 2 se necesitarán 4 evaporadores GRB-5400, 1 compresor de tornillo semi-hermético con regulaciones de capacidad incorporadas NRH3-80 270 Y, y 1 condensador VCN-307, que tendrán las siguientes características:

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
TOTAL	1864	270800	404780

	V (m3/h)	pot (kW)
Compresor NRH3-80 270 Y	270	80

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador VCN 307	739	87200	308

#### 14.3.3. CÁMARA 3

Para la cámara 3 se necesitarán 2 evaporadores GRM-3900, 1 compresor de tornillo semi-hermético con regulaciones de capacidad incorporadas NRH3-70 240 Y, y 1 condensador CBN-121, que tendrán las siguientes características:

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRM 3900	389	38250	67220
Evaporador GRM 3900	389	38250	67220
TOTAL	778	76500	134440

	V (m3/h)	pot (kW)
Compresor NRH3-70-240 Y	240	70

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador CBN 121	236	25500	121

#### 14.3.4. CÁMARA 4

Para la cámara 4 se necesitarán 2 evaporadores GRM-2425, 1 compresor de tornillo semi-hermético con regulaciones de capacidad incorporadas NRH3-70 240 Y, y 1 condensador CBN-121, que tendrán las siguientes características:

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRM 2450	259	25500	44810
Evaporador GRM 2450	259	25500	44810
TOTAL	518	51000	89620

	V (m3/h)	pot (kW)
Compresor NRH3-70-240 Y	240	70

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador CBN 121	236	25500	121

## 15. ESTUDIO DE MERCADO

### 15.1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos constituyen con diferencia el principal grupo de frutales de regadío en España en cuanto a superficie cultivada. De hecho, el 56% de la superficie cultivada total de frutales (incluyendo cítricos, hueso y pepita, frutos secos) corresponde a los cítricos (MAGRAMA, 2013). Las especies de cítricos más cultivadas en España son el naranjo dulce, el mandarino, el limonero y el pomelo.

### 15.2. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR DEL LIMÓN EN ESPAÑA

Las áreas más importantes de producción y distribución de cítricos comerciales se corresponden principalmente con las regiones subtropicales semiáridas y áridas con temperaturas mínimas superiores a  $-4^{\circ}$  C. Los limoneros son más sensibles a temperaturas bajas que otros cítricos y no se adaptan bien a regiones tropicales o subtropicales húmedas debido a su sensibilidad a enfermedades fúngicas.

El cultivo de cítricos en general y de limonero en particular en España se realiza principalmente en zonas costeras del este y sur de la península y se localiza sobre todo en lugares próximos al litoral y en los valles de los ríos, zonas prácticamente fuera del riesgo de heladas. La mayoría del cultivo del limón está concentrado en el sureste español por los buenos condicionantes edafoclimáticos y la elevada tecnificación e intensificación alcanzada en la zona.



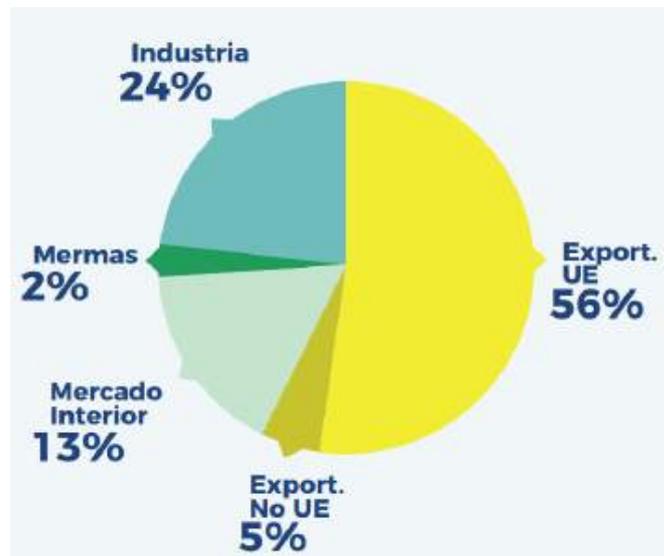
Los principales países productores de la región mediterránea son España, Turquía e Italia. En el continente americano destacan Argentina y Estados Unidos. Otras regiones importantes en producción comercial de limones son China y Sudáfrica.

Entre los años 2010-2017 situamos a España en el segundo puesto mundial de producción de limón con una media de 975.000 toneladas, de las cuales 735.000 son para consumo fresco y 240.000 para industria.

						
Argentina	España	EE.UU	Turquía	Italia	África Sur	Otros
Fresco <b>302.000</b>	Fresco <b>735.000</b>	Fresco <b>623.000</b>	Fresco <b>723.000</b>	Fresco <b>418.000</b>	Fresco <b>207.000</b>	Fresco <b>650.000</b>
Industria <b>1.086.000</b>	Industria <b>240.000</b>	Industria <b>230.000</b>	Industria <b>33.000</b>	Industria <b>81.000</b>	Industria <b>78.000</b>	Industria <b>240.000</b>
Producción <b>1.388.000</b>	Producción <b>975.000</b>	Producción <b>853.000</b>	Producción <b>756.000</b>	Producción <b>499.000</b>	Producción <b>285.000</b>	Producción <b>890.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Fresco 3.660.000</b>		<b>Industria 1.986.000</b>		<b>Producción 5.646.000</b>	

Sobre consumo fresco, España es el mayor productor ocupando el primer puesto y el 20% de producción sobre el mundo. En cuanto a su uso en industria, ocupa el segundo lugar y el 12% sobre el mundo.

El destino de la producción de limón en España es el siguiente:



En primer lugar, debemos diferenciar la producción destinada a fresco de la dirigida a industria. El volumen que se destina a la industria de transformación para la obtención de zumo y aceite esencial viene condicionado por el nivel de producción ya que el destino prioritario es la comercialización en fresco. En general, las campañas más productivas derivan una mayor proporción a industria. Así pues, a nivel nacional el sector industrial tiene un papel muy activo en la salida comercial del producto.

La producción de limón en fresco tiene como destino mayoritario la exportación y, dentro de éste, la exportación a países de la Unión Europea es el principal, alcanzando en los últimos años una proporción media del 56%.

La producción de esta fruta ocupa en nuestro país aproximadamente 40.000 ha y hay aproximadamente 9.100.000 de limoneros cultivados.

El empleo directo generado se sitúa en torno a 19.875 puestos de trabajo, ente los cuales distinguimos el cultivo, la recolección, el manipulado, la industria y otros.

Las principales Comunidades Autónomas productoras son Murcia, Valencia y Andalucía. Murcia ocupa el 55% de la producción con una media de 536.000 toneladas, Valencia el 30% con 293.000 toneladas y Andalucía el 15% con 146.000 toneladas.

CULTIVO / Variedad	Campaña 2014- 2015	Campaña 2015- 2016	Campaña 2016- 2017	Campaña 2017- 2018	Campaña 2018- 2019	Campaña 2019- 2020(*)	Campaña 2020- 2021(a)
<b>LIMONERO</b>							
Verna	120.000	70.162	102.000	69.000	127.794	107.045	123.792
Fino y otros	329.993	346.339	431.945	486.760	536.363	440.862	516.796
<b>Total limonero</b>	<b>449.993</b>	<b>416.501</b>	<b>533.945</b>	<b>555.760</b>	<b>664.157</b>	<b>547.907</b>	<b>640.588</b>

Como observamos en la tabla anterior, la producción en toneladas de limones ha sufrido un incremento en los últimos años. El incremento desde el año 2014 al 2020 ha sido del 21% aproximadamente. La campaña 2020-2021 es una estimación correspondiente al último aforo de cultivos realizado. Las campañas empiezan el 1 de septiembre hasta el 31 de agosto del siguiente año.

En relación a variedades, Murcia tiene el 68% de la superficie cultivada de limonero Fino a nivel nacional y el 39% del limonero Verna. En este sentido, aunque en los últimos años ha habido un gran avance relativo del limonero Fino, Murcia sigue siendo el primer productor en ambas variedades.

### 15.3. CONSUMO DE FRUTAS EN LOS HOGARES ESPAÑOLES

Los cítricos (naranja, limones, mandarinas y pomelo) son los tipos de fruta fresca que más se compraron en 2020, actualmente suponen el 26,9% del volumen del mercado. El segundo tipo de fruta con mayor adquisición de volumen son frutas exóticas (plátanos, kiwi, aguacate, piña y chirimoya) con el 20,8% de los kilos. En tercer lugar, se encuentran las frutas de pepita (uvas, manzanas y peras) con un 18,6% de la proporción del volumen. Por el contrario, dentro del segmento de fruta fresca pierden intensidad de consumo tipos de frutas como los frutos rojos y las frutas con hueso.

En valor la categoría crece de forma más destacada (21,8 %) debido al impacto que tiene el aumento del precio medio durante el año 2020. El precio medio de fruta fresca cierra en 1,71€/kilo, y ello supone un incremento del 10,7 % con respecto al año anterior.

Los hogares destinan el 9,93 % del presupuesto medio para la compra de productos de alimentación y bebidas a la compra de esta categoría, lo que supone un gasto per cápita de 170,47 € por persona, una cantidad un 21,5 %

superior a la invertida en el ejercicio previo, el equivalente a gastar 30,15 € más por persona y año.

El consumo medio realizado por persona y año de fruta fresca cierra en 2020 en 99,74 kilogramos. Supone un consumo de 8,83 kg más por persona y año, siendo su variación del 9,7 %.

	Consumo doméstico de T.FRUTAS FRESCAS	% Variación 2020 vs. 2019
Volumen (miles kg)	4.611.193,72	10,0 %
Valor (miles €)	7.881.496,84	21,8 %
Consumo x cápita (kg)	99,74	9,7 %
Gasto x cápita (€)	170,47	21,5 %
Parte de mercado volumen (%)	14,46	-0,16
Parte de mercado valor (%)	9,93	0,62
Precio medio (€/kg)	1,71	10,7 %

## 16. TRAZABILIDAD

El sistema de trazabilidad es importante para las empresas ya que:

- Permite optimizar el funcionamiento de los procesos que se desarrollan en la empresa, a través de una mejora en el control y gestión de los mismos.
- Contribuye al aseguramiento y mejora de la calidad higiénico-sanitaria del producto.
- Eleva el grado de protección de la salud de las personas.
- En caso de crisis, facilita la localización, inmovilización, retirada efectiva y selectiva de los alimentos, además de facilitar la investigación para encontrar el origen de la crisis, fundamental a la hora de poner en marcha medidas preventivas

- Ante una reclamación de un cliente, nos facilita la respuesta al problema de una manera rápida y eficaz, rastrearemos hasta las causas y nos permite tomar medidas correctoras.

Este sistema está directamente relacionado con el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico o, lo que es lo mismo, APPCC, siendo la trazabilidad uno de los prerrequisitos exigidos para la implantación y el correcto funcionamiento del mismo.

Con el sistema de trazabilidad no sólo se pueden conocer las materias primas que integran un determinado producto, de dónde provienen, el lote al que pertenece dicho producto, el modo y las condiciones de transporte, las fechas de recepción todas las posibles transformaciones o alteraciones que pudiese sufrir el alimento a lo largo de su procesado , y dónde o cómo está el alimento a lo largo de este trayecto; sino que también puede facilitarnos una mejor localización del producto alimenticio en el caso de que hubiese que retirarlo del mercado por cualquier sospecha de que no sea apto para el consumo.

## **17. SISTEMA APPCC**

El sistema de APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos de forma lógica y objetiva.

El APPCC consiste en:

- Detectar errores en el procesado y peligros que pueda presentar el alimento.
- Permitir una rápida corrección identificando los puntos que pueden controlarse.
- Ser un sistema de prevención de errores.
- Asegurar la salud del consumidor.
- Facilitar el autocontrol en la empresa y la supervisión por parte de las autoridades sanitarias.

Las etapas básicas son:

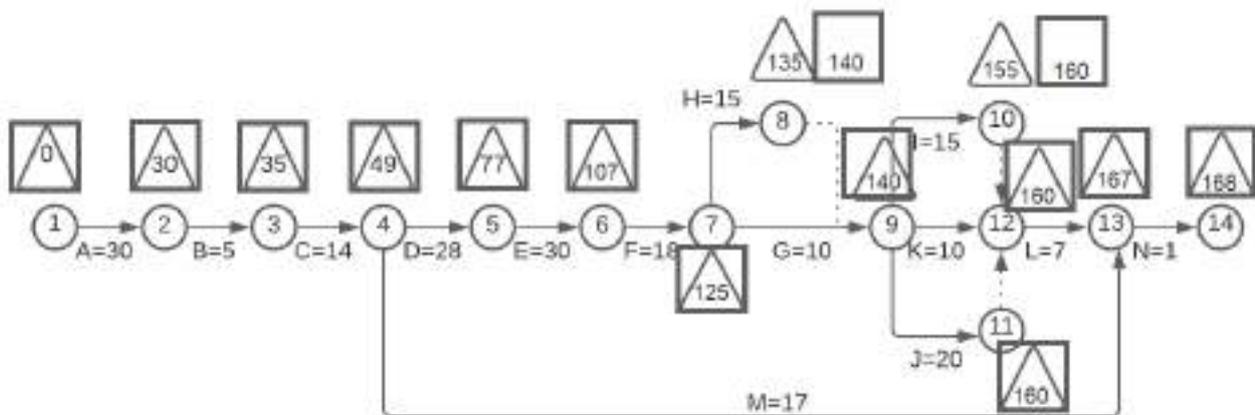
- Prerrequisitos de higiene
- Analizar peligros
- Identificar Puntos de Control Críticos
- Diseñar una tabla de control

Los Puntos de Control Críticos identificados en nuestra industria son los siguientes:

LIMPIEZA/ LAVADO	<p>Biológicos y químicos: Contaminación aportada por la utilización de agua de lavado no potable o insuficientemente renovada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación del tiempo de recirculación y de la relación fruta/agua.</li> <li>- Plan de control de agua.</li> </ul>	PCC 1	<p>El agua se sale de los rangos establecidos de pH y conductividad</p>	<p>Peachímetro y conductímetro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aditivos para mantener el valor de pH y conductividad en su rango</li> <li>- Renovación del agua</li> </ul>	<p>Control de producción</p>
	<p>Físicos: Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual de la turbidez del agua.</li> </ul>	PCC 2	<p>El valor 3 en la escala de colores de turbidez indica que hay que cambiar el agua</p>	<p>Visual</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renovación del agua</li> </ul>	<p>Control de producción</p>
ENCERADO	<p>Biológicos: presencia de hongos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulverización de cera con fungicidas</li> </ul>	PCC 3	<p>Presencia de hongos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación visual</li> <li>- Análisis microbiológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desechar la muestra</li> <li>- Tratamiento fungicida adicional</li> </ul>	<p>Control de producción</p>

## 18. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

Según el diagrama Pert con los datos de la obra y el calendario laboral de la Región de Murcia para el año 2021/2022, la obra comenzará el día 2 de septiembre de 2021 y terminará 168 días hábiles después, es decir, aproximadamente el 20 de mayo. La duración de las obras será aproximadamente de 8 meses y medio.



## 19. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Las actuaciones del control de calidad se materializan durante la ejecución de las obras en tres actividades diferenciadas:

- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución
- Pruebas finales de servicios.

El presente Plan de Control de Calidad instruirá los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución y terminación de las obras.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

Se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a:

1. Control de replanteo de las obras.
2. Movimiento de tierras.
3. Firmes y pavimentos.
4. Hormigones y aceros.
5. Instalaciones.

Este índice trata de abarcar el mayor número de unidades de obra que desarrolla el Proyecto, así como las más representativas del mismo. En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, se podrán incluir dentro del Control de Calidad nuevos ensayos de control para las unidades que se incorporen.

## 20. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de vital importancia, que el Real Decreto 105/2008, obliga incluirlo en el Estudio de Gestión de RCD's.

Es una tarea importante, ya que aunque es una estimación teórica de los residuos que se van a generar en un futuro no muy lejano, se debe de conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación, medidas de separación, el presupuesto total de la gestión de los RCD's en la obra y se va a establecer la fianza que hay que hacer frente al Ayuntamiento para conseguir la licencia de obra.

CÓDIGO LER	NATURALEZA	VOLUMEN (m3) DE RESIDUOS
17 09 04	Mezcla de residuos	110
17 05 00	Tierras	2.858,6

Los residuos generados serán tan solo los especificados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

CÓDIGO LER	RESIDUOS	ESTIMACIÓN VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	IMPORTE (€/m <sup>3</sup> )	COSTE (€)
17 09 04	Mezcla de RDC's	110	8,52	937,2
17 05 00	Tierras	2.858,6		24.355,3
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA				25.292,5

## 21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental (EslA) es el documento técnico en el que se apoya, entre otros, el procedimiento de evaluación y que contiene la identificación, predicción e interpretación de los impactos medioambientales, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos. La responsabilidad de la realización del estudio es del promotor.

Así pues, la evaluación es un procedimiento en el que se engloba ó integra el estudio (EslA), que es un documento técnico que entra a formar parte de la evaluación.

Para aproximarnos al contenido de un EslA conviene esbozar los objetivos de la Evaluación, dado que la pieza básica de la misma será dicho documento.

Los objetivos fundamentales una EIA son:

- Describir y analizar el proyecto (tanto en sus contenidos como en su objetivo), dado que se trata de la perturbación que generará el impacto.
- Definir y valorar el medio sobre el que va a tener efectos el proyecto, dado que el objetivo de una Evaluación del Impacto Ambiental consiste en minimizar y/o anular las posibles consecuencias ambientales de los proyectos.
- Prever los efectos ambientales generados y evaluarlos para poder juzgar la idoneidad de la obra, así como permitir, o no, su realización en las

mejores condiciones posibles desde el punto de vista de la protección ambiental.

- Determinar las medidas correctoras, protectoras y compensatorias necesarias.

Para alcanzar los objetivos reseñados anteriormente, se ha realizado un análisis del proyecto y estudios de los que deriva, además de la recopilación bibliográfica de las publicaciones sobre el medio natural y social del área de estudio.

Una vez conocidos los componentes del medio que se verán afectados por la ejecución del Proyecto, se ha realizado un análisis y valoración de las acciones impactantes, en base a lo cual se han diseñado las medidas correctoras para minimizar los impactos negativos y se ha definido un plan de vigilancia especial.

Del presente estudio se desprende que las alteraciones sobre los componentes ambientales que se producirán por el establecimiento de la industria son escasas, y se verán minimizadas con la adopción de unas mínimas medidas correctoras ya mencionadas.

Por otra parte, es de destacar que se trata de una industria donde se han automatizado los procesos de forma que la mano de obra local siga siendo necesaria en la industria, con lo cual, la industria demanda unos 36 puestos de trabajo por turno en periodos de máxima demanda.

## **22. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En el presente proyecto se incluye un estudio de seguridad y salud que tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1.627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

Además de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción, se definen los riesgos reales que en su día presente la ejecución de la obra y que puedan desvirtuar el objeto fundamental de este estudio.

Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin antecedentes ni enfermedades profesionales. Definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los “accidentes blancos” o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, considerándolos todos en un mismo rango:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

- Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir, la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta construcción. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.
- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general van a efectuar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que lo afecten directamente y en su medida.
- Crear ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

- Definir las actuaciones a seguir en el caso que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Proporcionar una línea formativa-informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este estudio de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

### 23. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	
Capítulo 1.- Movimiento de tierras	34.905,98 €
Capítulo 2.- Cimentación	150.718,20 €
Capítulo 3.- Estructura	286.479,85 €
Capítulo 4.- Cubierta y cerramientos laterales	172.453,17 €
Capítulo 5.- Albañilería	67.418,60 €
Capítulo 6.- Mobiliario	10.911,51 €
Capítulo 7.- Carpintería y cerrajería	14.070,02 €
Capítulo 8.- Muelles de carga	35.390,76 €
Capítulo 9.- Instalación de frío	490.181,60 €
Capítulo 10.- Urbanización	19.394,65 €

Capítulo 11.- Maquinaria	293.506,00 €
Capítulo 12.- Control de calidad	6.684,67 €
Capítulo 13.- Gestión de residuos de la obra	24.354,53 €
Capítulo 14.- Seguridad y salud	34.813,37 €
<b>TOTAL</b>	<b>1.641.282,91 €</b>

**Presupuesto de ejecución material.....1.641.282,91 €**

---

Presupuesto de ejecución material – Maquinaria y mobiliario.....1.336.865,4 €

13,00 % Gastos generales.....173.792,50 €

6,00 % Beneficio industrial.....80.211,93 €

SUMA.....254.004,43 €

**Presupuesto de ejecución por contrata.....1.590.869,83 €**

---

Maquinaria y mobiliario.....304.417,51 €

1,50 % Imprevistos.....4.566,27 €

**Presupuesto por adquisición.....308.983,77 €**

---

Presupuesto de ejecución por contrata.....1.590.869,83 €

Presupuesto por adquisición.....308.983,77 €

SUMA.....1.899.853,60 €

21,00 % IVA.....398.969,26 €

**Presupuesto de licitación.....2.298.822,86 €**

---

Asciende el presupuesto de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Archena (Murcia), Julio 2021

La alumna: Teresa García Hidalgo

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO I. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. URBANIZACIÓN</b> .....	3
2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	3
2.2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO .....	3
<b>3. CONDICIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN</b> .....	4
3.1. CONDICIONES DE USO .....	4
3.2. ORDENACIÓN Y PARCELA MÍNIMA .....	4
3.3. CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN .....	5
3.4. CRITERIOS DE COMPOSICIÓN .....	5
3.5. CONDICIONES DE HIGIENE .....	6
3.6. CONDICIONES DE ESTÉTICA .....	7
3.7. APARCAMIENTOS .....	7
3.8. FINCAS INDIVISIBLES .....	7
3.9. CONDICIONES GENERALES DE USO .....	7
<b>4. ACCESOS Y CIRCULACIÓN INTERIOR</b> .....	8
4.1. APARCAMIENTOS .....	9
<b>5. INFRAESTRUCTURAS EXTERIORES</b> .....	9
5.1. VÍAS DE COMUNICACIÓN .....	9
5.2. INSTALACIONES .....	10
<b>6. LICENCIAS Y TRAMITACIONES</b> .....	11
6.1. LICENCIAS URBANÍSTICAS .....	11
6.2. LICENCIA MEDIOAMBIENTAL .....	11
6.3. LICENCIA DE APERTURA DE INDUSTRIAS O ACTIVIDADES .....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de diseño de una central hortofrutícola estará situado en el Polígono Industrial “La Capellanía” de Archena, concretamente en la parcela 11003 de dicho polígono. La parcela tiene una superficie de 9.142,3 m<sup>2</sup>, de los cuáles 3.869,27 m<sup>2</sup> serán destinados para la construcción de la nave, 487,52 m<sup>2</sup> para la zona de almacén de cajas de campo y 468,13 m<sup>2</sup> para aparcamientos. El resto se usará para el movimiento y resguardo de vehículos necesarios para el funcionamiento de la central.

Dentro de la nave están situadas las oficinas que ocupan una superficie de 442,08 m<sup>2</sup>.

La nave tendrá una altura de 7 m.

Título del proyecto: Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la manipulación y conservación de cítricos.

Municipio: Archena (Murcia).

Emplazamiento: Polígono Industrial “La Capellanía”, parcela 11003.

Promotor: Universidad Miguel Hernández. Escuela Politécnica Superior de Orihuela.

Autor del proyecto: Teresa García Hidalgo.

## 2. URBANIZACIÓN

### 2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se desarrollará en el término municipal de Archena, en el Polígono Industrial “La Capellanía”, concretamente en la parcela 11003. El polígono se encuentra situado al este del municipio.

La parcela cuenta con una superficie de 9.142,3 m<sup>2</sup>, destinado 3.869,27 m<sup>2</sup> para la construcción de la nave.

### 2.2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Siguiendo las normas urbanísticas del Plan General Municipal de Archena, el Polígono “La Capellanía” se considera suelo urbano y se encuentra situado en la zona 9, industrial urbana, permitiendo el uso industrial.

### **3. CONDICIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN**

#### **3.1. CONDICIONES DE USO**

Se permitirán todas las industrias y almacenes sin limitación de superficie ni potencia, con excepción de las peligrosas (explosivos y nuclear).

Así mismo se admiten sin limitaciones los siguientes usos: Almacén, Talleres, Artesanía, Alojamiento Turístico, Grandes Tiendas, Oficinas, Equipamientos (excepto Sanitario y Docente), Aparcamientos y Actividades Molestas, siempre que su ocupación no desvirtúe el uso industrial preferente.

Se admitirá como máximo una (1) vivienda por parcela o instalación industrial de superficie mayor de 2000,00 m<sup>2</sup>, que deberá dedicarse exclusivamente a vigilantes o empleados y siempre cumpliendo las normas mínimas de habitabilidad de acuerdo con la normativa vigente.

#### **3.2. ORDENACIÓN Y PARCELA MÍNIMA**

Se permite la edificación aislada, pareada, o en manzana cerrada, con ocupación parcial de la parcela y tratamiento de paramentos exteriores como fachadas.

- Parcela mínima: Se establece en 400,00 m<sup>2</sup>.
- Fachada mínima: Se establece una fachada mínima de 10,00 metros respecto a uno de los linderos.
- Ocupación: Se establece una ocupación máxima del 90% para todas las parcelas.

Las parcelas con fachada a la carretera regional MU-554 tendrán la línea de edificación retranqueada a 25,00 metros con respecto al borde de la calzada y el cierre de la parcela retranqueado a dieciocho (18,00) metros con respecto al borde de la carretera. Las parcelas con fachada posterior en la manzana nº 6, tendrán retranqueada esta fachada, tres (3) metros con respecto al borde de

manzana coincidente con límite de término municipal con el término municipal de Lorquí.

Podrán exceptuarse de los retranqueos en el interior de la parcela, la instalación de pequeñas garitas para funciones de portería, vigilancia o similares, siempre que no superen los diez (10,00) metros cuadrados de superficie y los tres (3,00) metros de altura.

En las parcelas que se instalen actividades de peligrosidad elevada, sea por la utilización de productos químicos, ó por el gran riesgo de incendio que conlleva la utilización, transformación y/o almacenamiento de productos inflamables, las edificaciones tendrán un retranqueo mínimo de 5,00 metros respecto a todos sus linderos.

Mediante estudios de detalle se podrá realizar la ordenación interior de parcelas, definiendo viales interiores con anchura mínima de diez (10,00) metros, y fijando alineaciones, manteniendo en cualquier caso los retranqueos indicados en el apartado anterior respecto a los linderos de la parcela original y siempre respecto a los viales definidos en el Plan Parcial.

### 3.3. CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

- Edificabilidad: Será de 0,95 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> sobre parcela neta.

Los Estudios de Detalle a los que se refiere el punto anterior podrán distribuir la superficie edificable que corresponda a la parcela original, entre las parcelas resultantes.

- Altura máxima: Será de diez (10,00) metros.

En el caso de que las características de la instalación, o de los correspondientes procesos de fabricación (silos, torres de refrigeración, etc.) requieran superar dicha altura, deberá concretarse en el correspondiente proyecto la oportuna justificación técnica.

### 3.4. CRITERIOS DE COMPOSICIÓN

Dentro de las parcelas se establecen los siguientes criterios de composición:

a. Edificios para nave de fabricación ó almacenaje.

La superficie a dedicar a estos edificios posee las limitaciones establecidas en las condiciones de edificación y ordenación.

b. Bloques representativos.

Comprenden los destinados a despachos, oficinas, salas de recepción, y en general, todos los que dependiendo administrativamente del industrial no se dediquen a procesos de fabricación. Su superficie construida no superará el 30% de la total. Los bloques representativos tendrán como máximo 10 metros de profundidad en el caso de que se encuentren adosados a naves u otros edificios y de 15 metros en el caso de que sean exentos, con iluminación por ambas bandas.

c. Espacios libres para aparcamientos.

La superficie libre destinada a los aparcamientos previstos dentro de cada parcela no será inferior al 10% de su superficie bruta. Podrá utilizarse la zona de retranqueos y estarán debidamente señalizados y pavimentados.

d. Construcciones accesorias.

Son todas las necesarias para el adecuado funcionamiento de las industrias, tales como depósitos elevados, torres de refrigeración, chimeneas, vivienda, etc. Su emplazamiento, forma y volumen son libres, con las limitaciones de establecidas en las condiciones de edificación y ordenación.

### 3.5. CONDICIONES DE HIGIENE

Los vertidos a la red general de alcantarillado cumplirán las condiciones que se indican en el art. 53 de estas Ordenanzas.

Se cumplirán los máximos establecidos en el Reglamento sobre Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, en cuanto a la emisión de humos.

El nivel de ruido no sobrepasará lo indicado en el art. 54 de las presentes Ordenanzas.

### 3.6. CONDICIONES DE ESTÉTICA

La composición será libre, los edificios tendrán aspecto cuidado y las fachadas y cerramientos deberán quedar totalmente acabados.

Las parcelas deberán quedar cerradas con un muro de obra hasta una altura mínima de ochenta (80,00) centímetros. El resto, hasta un máximo de dos (2) metros podrá efectuarse con cerramiento ligero o seto de arbustos.

### 3.7. APARCAMIENTOS

Los correspondientes proyectos de edificación deberán contemplar la implantación, en el interior de cada parcela, de aparcamientos en número correspondiente a una (1) plaza por cada doscientos (200,00) metros cuadrados de superficie edificada.

En el caso de programas industriales o comerciales que supongan una demanda especial (hipermercados, centros públicos, etc.) podrá exigirse por parte del Ayuntamiento, junto con el correspondiente proyecto de edificación, la realización de estudios específicos, en cuanto a la demanda de aparcamientos, que concreten el número de plazas necesarias y su implantación sobre la superficie de actuación.

### 3.8. FINCAS INDIVISIBLES

El otorgamiento de la licencia de edificación exigirá la previa inscripción en el Registro de la Propiedad como “finca indivisible, del terreno o solar sobre el que se pretenda levantar la edificación.”

### 3.9. CONDICIONES GENERALES DE USO

Las condiciones de edificación según las normas urbanísticas del Plan General del municipio de Archena son:

NORMATIVA URBANÍSTICA		Planeamiento	Proyecto
PARCELACIÓN DEL SUELO	1. Superficie mínima	400,00 m <sup>2</sup>	9.142,3 m <sup>2</sup>
	2. Fachada mínima	10 m	39,98 m

USO DEL SUELO	3. Edificación principal	Industrial	Industrial
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN	4. Número de plantas máximas	PB	PB
	5. Altura máxima	10,00 m	8,20 m
VOLUMEN DE LA EDIFICACIÓN	6. Edificabilidad	0,95 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,423 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
SITUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	7. Retranqueos a viales	0,00 m	0,00 m
	8. Retranqueos a linderos	0,00 m	0,00 m
OCUPACIÓN DE PARCELA	9. Coeficiente de ocupación	90%	42,32 %
	10. Ocupación máxima	12.959,10 m <sup>2</sup>	3.869,27 m <sup>2</sup>
	11. Superficie administrativa	930,66 m <sup>2</sup>	442,08 m <sup>2</sup>
	12. Ocupación máxima de oficinas	30%	11,42 %

El proyecto no contiene infracción grave y manifiesta de normas relativas a parcelaciones, uso del suelo, altura, volumen y situación de las edificaciones y ocupación permitida de la superficie de las parcelas, según el art.46 del r.d.u.

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

#### 4. ACCESOS Y CIRCULACIÓN INTERIOR

La parcela cuenta con dos accesos para camiones situados al Sur, un acceso para la zona de descarga y otro acceso para la zona de carga, tanto para entradas como salidas, que dan a la "Calle Galicia". Ambos accesos constarán

de una puerta corredera, metálica con chapa de acero de dimensiones 12,37 m de longitud para la puerta de descarga y 9,03 m de longitud para la puerta de la zona de carga y 2 m de altura.

El acceso para los demás vehículos, así como trabajadores, empleados y visitantes de la central también está situado al Sur de ésta y da a la “Calle Galicia”. La puerta es igual que las anteriores mencionadas, con una longitud de 11,33 m de longitud y 2 m de altura.

Como cerramiento perimetral se dispondrá de una valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.



#### 4.1. APARCAMIENTOS

La industria cuenta con 39 plazas de aparcamiento tanto para vehículos pertenecientes a trabajadores y empleados de la industria como a clientes.

Las dimensiones de las plazas de aparcamiento son de 2,50 m x 4,50 m. Se encuentran señalizadas con pintura duroplástica resistente a los rayos ultravioleta fabricada a base de resina de poliuretanos.

La superficie destinada para aparcamientos será aproximadamente de 487,50 m.

### 5. INFRAESTRUCTURAS EXTERIORES

#### 5.1. VÍAS DE COMUNICACIÓN

El Polígono industrial “La Capellanía” se encuentra situado al noroeste de Murcia, con una distancia entrono a 30 km de esta, y aproximadamente a 4 km del núcleo urbano del municipio de Archena.

Cuenta con las siguientes vías de comunicación:

- Transporte terrestre:
  - o Carretera estatal RM-554.
  - o Carretera nacional N-301.
  - o Autovía A-30.
  - o Ferrocarril RENFE.
  
- Transporte aéreo:
  - o Aeropuerto de Alicante-Elche.
  - o Aeropuerto Internacional Región de Murcia.
  - o Aeropuerto de Murcia-San Javier.
  
- Transporte marítimo:
  - o Puerto de Cartagena

La industria se encuentra muy bien comunicada ya que el polígono tiene fácil acceso a la carretera RM-554 y posterior incorporación a la nacional N-301. El polígono también se encuentra a menos de 5 minutos de la autovía A-30.

## 5.2. INSTALACIONES

La industria cuenta con todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento:

- Red eléctrica
- Telecomunicaciones (internet).
- Accesos pavimentados.
- Red de abastecimiento de agua potable.
- Red de saneamiento de aguas pluviales.
- Red de saneamiento de aguas fecales.
- Alumbrado público.
- Gas natural

- Red de telefonía.

## **6. LICENCIAS Y TRAMITACIONES**

### **6.1. LICENCIAS URBANÍSTICAS**

Estarán sujetos a previa licencia municipal los actos de edificación y uso del suelo enumerados en la Ley de Ordenación de la Edificación (38/2000), el Reglamento de Disciplina Urbanística, y en los arts. 12 y 19 de la Ley 12/1. 986 sobre Medidas Protección de la Legalidad Urbanística de la Región de Murcia y en las presentes Normas Subsidiarias y, en general, cualquier acción sobre el suelo, el vuelo o el subsuelo que implique o requiera alteración de la rasante del terreno o de los elementos naturales del mismo, modificaciones de linderos, establecimiento de nuevas edificaciones e instalaciones o modificaciones de estas.

Se entenderá extinguido el plazo de inicio de las obras a los seis meses del otorgamiento de la licencia, previa declaración formal en expediente administrativo con audiencia del interesado. También se iniciará el expediente anterior cuando se interrumpan por más de seis meses la obra o actividad amparada por la licencia.

En todo caso las obras deberán quedar terminadas dentro de los tres años siguientes a la fecha de la notificación de la licencia, pudiéndose prorrogar este plazo por otros doce meses, transcurridos los cuales la licencia caducará automáticamente y será necesario iniciar de nuevo el expediente de concesión de licencia.

El procedimiento para la solicitud de licencia se ajustará a lo establecido en el art. 9 del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales. La solicitud se presentará ante el Ayuntamiento acompañada del Proyecto Técnico correspondiente.

### **6.2. LICENCIA MEDIOAMBIENTAL**

La Licencia Ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos

naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

La concesión de la licencia medioambiental corresponde al Ayuntamiento del municipio y está regulada por la ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada que tiene como objeto establecer el régimen jurídico y los procedimientos integrados de intervención administrativa a los que deben sujetarse los planes, programas, proyectos y actividades que pueden afectar al medio ambiente, así como diversos mecanismos de fomento, con la finalidad de alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente en el marco de las competencias de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

### 6.3. LICENCIA DE APERTURA DE INDUSTRIAS O ACTIVIDADES

Para el ejercicio de cualquier actividad mercantil o industrial, tanto para la ampliación, modificación o traslado de esta será necesaria la obtención previa de la licencia municipal, notificando al Ayuntamiento cualquier cambio de la actividad.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO II. ESTUDIO DE MERCADO**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR DEL LIMÓN EN ESPAÑA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. CAMPAÑA 2019/2020.....</b>	<b>7</b>
<b>4. CONSUMO DE FRUTAS EN LOS HOGARES ESPAÑOLES .....</b>	<b>7</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>9</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos constituyen con diferencia el principal grupo de frutales de regadío en España en cuanto a superficie cultivada. De hecho, el 56% de la superficie cultivada total de frutales (incluyendo cítricos, hueso y pepita, frutos secos) corresponde a los cítricos (MAGRAMA, 2013). Las especies de cítricos más cultivadas en España son el naranjo dulce, el mandarino, el limonero y el pomelo.

España repitió en 2020 como el primer país productor de frutas y verduras de la Unión Europea (UE) en 2020, según el informe anual 'European Statistics Handbook 2021' que recoge que, en concreto, se produjeron más de 23,1 millones de toneladas, de las que 13,2 millones de toneladas corresponden a fruta y 9,9 corresponden a hortalizas.

El sector de frutas y hortalizas en Europa tuvo tres problemas importantes en 2020: el clima, un Brexit no regulado que se avecina y la pandemia de coronavirus.

Respecto a la pandemia de Covid-19, el trabajo revela que ha afectado a los mercados de frutas y hortalizas en Europa de varias formas. Los temores personales, las restricciones de viaje y los requisitos de cuarentena al ingresar a ciertos países han contribuido a la falta de mano de obra para la cosecha y el procesamiento, especialmente durante el cierre inicial y especialmente en países que dependen de recolectores extranjeros. Como resultado, hubo retrasos en la recolección y, en algunos casos, los productos no se pudieron recolectar en absoluto. Los productores enfrentaron costos más altos al cumplir con requisitos de alojamiento y empleo más estrictos.

## 2. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR DEL LIMÓN EN ESPAÑA

Las áreas más importantes de producción y distribución de cítricos comerciales se corresponden principalmente con las regiones subtropicales semiáridas y áridas con temperaturas mínimas superiores a -4º C. Los limoneros son más sensibles a temperaturas bajas que otros cítricos y no se adaptan bien a regiones

tropicales o subtropicales húmedas debido a su sensibilidad a enfermedades fúngicas.

El cultivo de cítricos en general y de limonero en particular en España se realiza principalmente en zonas costeras del este y sur de la península y se localiza sobre todo en lugares próximos al litoral y en los valles de los ríos, zonas prácticamente fuera del riesgo de heladas. La mayoría del cultivo del limón está concentrado en el sureste español por los buenos condicionantes edafoclimáticos y la elevada tecnificación e intensificación alcanzada en la zona.



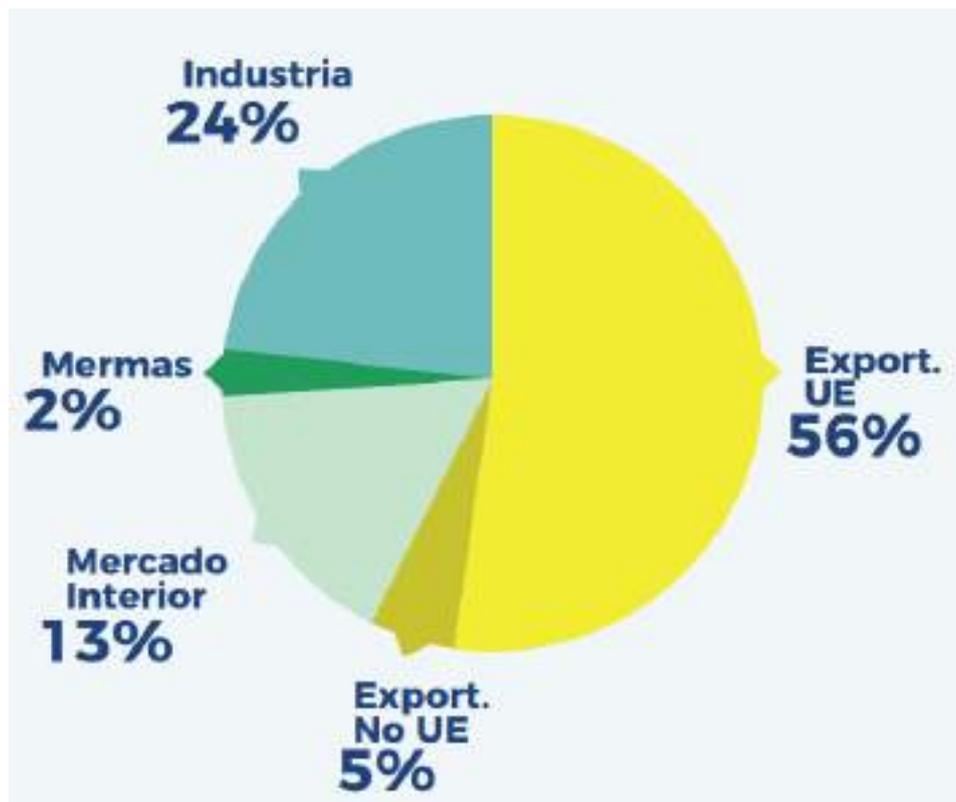
Los principales países productores de la región mediterránea son España, Turquía e Italia. En el continente americano destacan Argentina y Estados Unidos. Otras regiones importantes en producción comercial de limones son China y Sudáfrica.

Entre los años 2010-2017 situamos a España en el segundo puesto mundial de producción de limón con una media de 975.000 toneladas, de las cuales 735.000 son para consumo fresco y 240.000 para industria.

Argentina	España	EE.UU	Turquía	Italia	África Sur	Otros
Fresco 302.000	Fresco 735.000	Fresco 623.000	Fresco 723.000	Fresco 418.000	Fresco 207.000	Fresco 650.000
Industria 1.086.000	Industria 240.000	Industria 230.000	Industria 33.000	Industria 81.000	Industria 78.000	Industria 240.000
Producción 1.388.000	Producción 975.000	Producción 853.000	Producción 756.000	Producción 499.000	Producción 285.000	Producción 890.000
<b>TOTAL</b>	<b>Fresco 3.660.000</b>	<b>Industria 1.986.000</b>	<b>Producción 5.646.000</b>			

Sobre consumo fresco, España es el mayor productor ocupando el primer puesto y el 20% de producción sobre el mundo. En cuanto a su uso en industria, ocupa el segundo lugar y el 12% sobre el mundo.

El destino de la producción de limón en España es el siguiente:



En primer lugar, debemos diferenciar la producción destinada a fresco de la dirigida a industria. El volumen que se destina a la industria de transformación para la obtención de zumo y aceite esencial viene condicionado por el nivel de producción ya que el destino prioritario es la comercialización en fresco. En

general, las campañas más productivas derivan una mayor proporción a industria. Así pues, a nivel nacional el sector industrial tiene un papel muy activo en la salida comercial del producto.

La producción de limón en fresco tiene como destino mayoritario la exportación y, dentro de éste, la exportación a países de la Unión Europea es el principal, alcanzando en los últimos años una proporción media del 56%.

La producción de esta fruta ocupa en nuestro país aproximadamente 40.000 ha y hay aproximadamente 9.100.000 de limoneros cultivados.

El empleo directo generado se sitúa en torno a 19.875 puestos de trabajo, ente los cuales distinguimos el cultivo, la recolección, el manipulado, la industria y otros.

Las principales Comunidades Autónomas productoras son Murcia, Valencia y Andalucía. Murcia ocupa el 55% de la producción con una media de 536.000 toneladas, Valencia el 30% con 293.000 toneladas y Andalucía el 15% con 146.000 toneladas.

CULTIVO / Variedad	Campaña 2014-2015	Campaña 2015-2016	Campaña 2016-2017	Campaña 2017-2018	Campaña 2018-2019	Campaña 2019-2020(*)	Campaña 2020-2021(a)
<b>LIMONERO</b>							
Verna	120.000	70.162	102.000	69.000	127.794	107.045	123.792
Fino y otros	329.993	346.339	431.945	486.760	536.363	440.862	516.796
<b>Total limonero</b>	<b>449.993</b>	<b>416.501</b>	<b>533.945</b>	<b>555.760</b>	<b>664.157</b>	<b>547.907</b>	<b>640.588</b>

Como observamos en la tabla anterior, la producción en toneladas de limones ha sufrido un incremento en los últimos años. El incremento desde el año 2014 al 2020 ha sido del 21% aproximadamente. La campaña 2020-2021 es una estimación correspondiente al último aforo de cultivos realizado. Las campañas empiezan el 1 de septiembre hasta el 31 de agosto del siguiente año.

En relación a variedades, Murcia tiene el 68% de la superficie cultivada de limonero Fino a nivel nacional y el 39% del limonero Verna. En este sentido, aunque en los últimos años ha habido un gran avance relativo del limonero Fino, Murcia sigue siendo el primer productor en ambas variedades.

### **3. CAMPAÑA 2019/2020**

La campaña 2019/2020 se inició con la perspectiva de un menor aforo de cosecha en las dos variedades Fino y Verna (teniendo en cuenta el record global de cosecha de la campaña previa), y vino condicionada por el fenómeno meteorológico de la DANA que provocó un ligero retraso en la recolección.

El ritmo de actividad más intenso se debió a la reducción de cosecha de limón turco Interdonato en Turquía, y la condición del limón español con calibre comercial adecuado, en contraposición con lo que ocurrió en 2018 cuando la fruta no tenía calibre comercial por lo que no había ritmo de corte y se recolectaba menos volumen.

Sin embargo, el mercado en Europa sometió a una fuerte presión de precios en España hasta que finalmente la crisis del coronavirus convulsiona a mitad de marzo con un importante aumento de demanda motivada por el contenido de Vitamina C adelantando la recolección de limón Fino y anticipando a mitad del mes de abril el inicio de la campaña de Verna. En marzo, la exportación aumentó un 33% y en abril un 19%, con cifras récord de consumo de limón en Europa.

Sin embargo, en mayo hay un cambio de tendencia con un descenso del 10% debido a la normalización del consumo de hogares. El mes de agosto la actividad se centra en la recolección de limones rodrejos.

### **4. CONSUMO DE FRUTAS EN LOS HOGARES ESPAÑOLES**

Según el “Informe de Consumo Alimentario en España 2020” presentado hace unos días por Luis Planas, ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, el consumo de frutas y hortalizas frescas creció en 2020 respecto al año anterior un 10% y 12,5% respectivamente y el gasto lo hizo en un 21,8% y 16,4% respectivamente, impulsado por la COVID.

En el caso de las frutas, la pandemia ha roto la tendencia decreciente del consumo de los últimos años. Desde 2008 el consumo de fruta fresca en los hogares había caído para gran parte de los productos. Entre 2013 y 2018 la categoría cayó una media de 2,2%, siendo los cítricos, la fruta de hueso y los

frutos rojos, los que registraron un descenso mayor al de la media. Otros productos reflejaron un comportamiento positivo como las frutas exóticas, melones y sandías.

En este informe se muestra que el crecimiento del consumo de frutas frescas se registró durante todos los meses del año 2020 salvo en el mes de enero, en el que se registró un retroceso del 1,1%. El mayor crecimiento se produjo en los meses de abril y mayo, alcanzando su variación más alta con respecto al año anterior en el mes de abril con un incremento en compra del 35,6 % de los kilos.

Los cítricos (naranja, limones, mandarinas y pomelo) son los tipos de fruta fresca que más se compraron en 2020, actualmente suponen el 26,9% del volumen del mercado. El segundo tipo de fruta con mayor adquisición de volumen son frutas exóticas (plátanos, kiwi, aguacate, piña y chirimoya) con el 20,8% de los kilos. En tercer lugar, se encuentran las frutas de pepita (uvas, manzanas y peras) con un 18,6% de la proporción del volumen. Por el contrario, dentro del segmento de fruta fresca pierden intensidad de consumo tipos de frutas como los frutos rojos y las frutas con hueso.

En valor la categoría crece de forma más destacada (21,8 %) debido al impacto que tiene el aumento del precio medio durante el año 2020. El precio medio de fruta fresca cierra en 1,71€/kilo, y ello supone un incremento del 10,7 % con respecto al año anterior.

Los hogares destinan el 9,93 % del presupuesto medio para la compra de productos de alimentación y bebidas a la compra de esta categoría, lo que supone un gasto per cápita de 170,47 € por persona, una cantidad un 21,5 % superior a la invertida en el ejercicio previo, el equivalente a gastar 30,15 € más por persona y año.

El consumo medio realizado por persona y año de fruta fresca cierra en 2020 en 99,74 kilogramos. Supone un consumo de 8,83 kg más por persona y año, siendo su variación del 9,7 %.

	Consumo doméstico de T.FRUTAS FRESCAS	% Variación 2020 vs. 2019
Volumen (miles kg)	4.611.193,72	10,0 %
Valor (miles €)	7.881.496,84	21,8 %
Consumo x cápita (kg)	99,74	9,7 %
Gasto x cápita (€)	170,47	21,5 %
Parte de mercado volumen (%)	14,46	-0,16
Parte de mercado valor (%)	9,93	0,62
Precio medio (€/kg)	1,71	10,7 %

## 5. CONCLUSIONES

Según la FAO, España es el principal país exportador de limón para consumo en fresco a nivel mundial. Si bien otros países como Estados Unidos superan la producción española, cabe señalar que su destino es mayoritariamente el consumo interior. El éxito comercial de España se fundamenta en su liberal sistema comercial, servicio al cliente, capacidad de explotación de su situación geográfica y su continua renovación del esquema varietal.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO III. PROCESO PRODUCTIVO**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. DIAGRAMA DE FLUJO</b> .....	5
<b>3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</b> .....	7
<b>4. RECEPCIÓN, PESAJE Y CONTROL DE CALIDAD</b> .....	8
<b>5. VOLCADO</b> .....	10
<b>6. 1ª TRÍA</b> .....	11
<b>7. LAVADO</b> .....	11
<b>8. PRESECADO</b> .....	11
<b>9. ENCERADO</b> .....	11
<b>10. 2ª TRÍA</b> .....	12
<b>11. CALIBRADO, ENVASADO Y ETIQUETADO</b> .....	12
<b>12. MAQUINARIA EMPLEADA</b> .....	13
12.1. DESPALETIZADOR-VOLCADOR DE 6 CAJAS .....	13
12.2. MESA DE SELECCIÓN (TRÍA).....	14
12.3. MÁQUINA DE CEPILLOS-LAVADORA. ....	15
12.4. TUNEL DE SECADO HORIZONTAL (PRE-SECADO Y SECADO). 16	
12.5. MÁQUINA DE CEPILLOS CON APLICADOR DE CERA O FUNGICIDA .....	17
12.6. CALIBRADOR DE RODILLOS BASCULANTES.....	19
12.7. DISTRIBUIDOR GENERAL .....	20
12.8. ENVASADORA AUTOMÁTICA DE BOLSAS TERMOSOLDADAS. Envasadora UB 65 .....	20
12.9. MESA DE CONFECCIÓN PARA ENCAJADO MANUAL.....	22
12.10. TRANSPORTADOR AÉREO DE ENVASES VACÍOS.....	23
12.11. BÁSCULAS.....	23
12.12. FLEJADORA AUTOMÁTICA .....	24

12.13. CARRETILLA ELEVADORA CONTRAPESADA.....	26
12.14. TRANSPALETA .....	27
<b>13. CALENDARIO DE RECOLECCIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>14. PERSONAL DE LA CENTRAL.....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Esta central hortofrutícola está destinada a la producción, manipulación y conservación de cítricos. Los cítricos que se van a procesar son limones de la variedad Verna y Fino 95, los cuáles serán comprados a proveedores de la zona.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES:

#### ➤ LIMÓN FINO 95

Variedad española, procede probablemente de una semilla de limón Común de la Vega de Murcia.

El árbol es muy vigoroso y de tamaño muy grande. Posee cierta tendencia a la emisión de brotes con espinas. Reflorece poco, siendo la floración más agrupada que Verna y por lo general se inicia algo más tarde. La viabilidad del polen es media. La variedad es autocompatible. Presenta más semillas y piel más fina que la variedad Verna. Gran calidad para consumo en fresco y para la industria.

- Peso: 110-130 g
- Diámetro: 57-62 mm
- Tamaño: mediano
- Forma: esférico-ovalada. Sin cuello en la base, mamelón corto y puntiagudo
- Corteza: 4-6 mm
- Color: Amarillo (Índice de color: -0,1)
- %Zumo: 35 – 45
- Semillas: 6-15. A mayor temperatura en floración, mayor número de semillas.
- Fructificación: muy alta
- Recolección: Septiembre – Abril



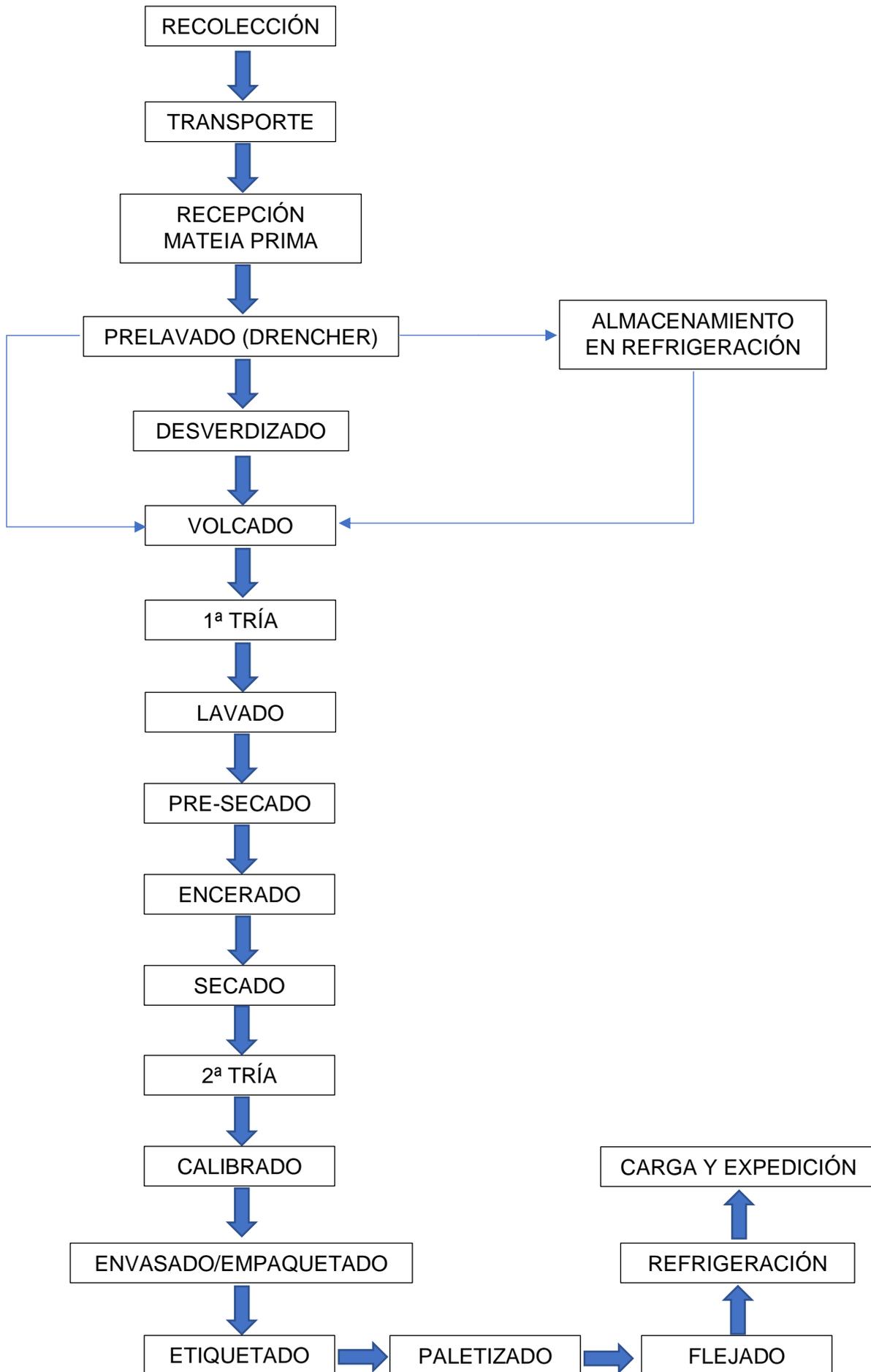
#### ➤ LIMÓN VERNA

Variedad española de origen desconocido. El árbol es de gran tamaño, con menos espinas que el limonero Fino. Es reflorescente, la viabilidad del polen es de media a baja. La variedad es autocompatible.

- Peso: 130 - 170
- Diámetro: 65 - 70
- Forma: Ovala, Cuello tiene cuello más o menos pronunciado en la región peduncular y mamelón en la zona apical.
- Corteza (mm): 6 – 7
- Color: Amarillo índice color = -2,5.
- % Zumo: 30 - 35
- Semillas: 2 - 6. A mayor temperatura en floración, mayor número de semillas.
- Fructificación: Alta.
- Recolección: 15 febrero – 15 julio. Se inicia la recolección cuando finaliza el limón Fino.



## 2. DIAGRAMA DE FLUJO



### 3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

La recolección de las variedades que encontraremos en nuestra central se debe realizar en las fechas óptimas de su madurez. La variedad Fino 95 tiene una fecha de recolección entre septiembre y marzo. En cambio, la fecha de recolección de la variedad verna la situamos entre marzo y junio.

Durante la recolección, deberemos tener una serie de precauciones sobre los cítricos tales como:

- Recolectar el fruto sin hojas y evitar producirles heridas.
- Mantener los capazos de recolección limpios.
- No golpear la fruta al llenar los envases de campo.
- Procurar realizar la recolección en las primeras horas de la mañana o al atardecer, durante estos períodos la temperatura es la más aconsejable.
- El llenado de las cajas no debe ser excesivo, para evitar que la fruta en su parte inferior no se dañe.
- Recolectar la fruta que se encuentre en un estado óptimo de maduración. No se recolectará fruta que esté dañada o contenga algún tipo de plaga, porque podría afectar al resto de la fruta.

La recolección es manual y por lo general se realiza en capazas de goma de una capacidad aproximada de 18 kg. Posteriormente, son vertidos a cajones de plástico de unas dimensiones de 50 x 40 x 30 cm, con capacidad aproximada de 20 – 22 kg. Antes de su carga en palets de madera para su posterior carga en el camión, habrá una persona encargada de contar el número de cajas. Los palets tendrán un tamaño de 1,2 x 1 x 0.162 m. Estos palets se utilizarán exclusivamente para el transporte de cajas de campo a la central y para el almacén en las cámaras de refrigeración, ya que debido a las dimensiones de los palets y de las cajas de campo caben perfectamente seis cajas de campo por

fila sobre cada palet. Para el producto terminado y expedición de usarán palets de dimensiones 1,0 x 1,0.



En cuanto al transporte, si la distancia entre la zona de recolección y la central hortofrutícola es muy grande, los camiones deberán estar acondicionados con cámara frigorífica para no producirles daños.

Durante el transporte tenemos que poner especial atención, ya que es un punto al igual que la recolección donde la fruta puede sufrir desperfectos. Por lo que se recomienda:

- Colocar la carga de la forma más uniforme posible para evitar desplazamiento de ésta durante su traslado.
- Una conducción suave para evitar en la medida de lo posible daños.
- Preferiblemente el transporte se realizará en las horas menos calurosas. La mercancía irá protegida con la lona del camión.
- El traslado de la mercancía debe ser lo más rápido teniendo en cuenta las circunstancias anteriores.

#### **4. RECEPCIÓN, PESAJE Y CONTROL DE CALIDAD**

Al llegar los frutos a la central, se les realiza un análisis visual para asegurarnos que no tienen ningún defecto. Lo siguiente es descargar la materia prima del camión y pesarla en la báscula situada a la entrada. Habrá que realizar una ficha de inspección al lote que será rellenada a lo largo del proceso para mantener la trazabilidad.

La ficha de inspección constará con datos como: Kilogramos de producto, fecha y hora de entrada, firma del conductor, datos de la parcela de recolección. Cada palet deberá llevar una etiqueta que permita la identificación de la materia prima que contiene.

La primera operación que sufre la fruta cuando ha sido descargada, es un control de calidad mediante muestras al azar de cada partida, que serán llevadas al laboratorio para ser analizadas. Los diferentes índices a tomar en cuenta para conocer el estado de la fruta son:

- Aspecto
- Calibre
- Azúcares, con un refractómetro digital.
- Coloración, con un colorímetro portátil.
- Dureza de la pulpa, con un durómetro.
- Acidez, mediante una bureta de laboratorio, vaso y reactivos.

La fruta una vez clasificada, puede seguir tres caminos:

- La fruta no necesita ser almacenada porque la línea de confección está preparada para recibir la materia prima.
- No necesita desverdización, pero la línea de confección está saturada. Si la fruta no tiene ningún defecto de coloración y la calidad es acorde a las características que buscamos, no necesitará un proceso de

desverdización. En este caso, pasaría a la zona de confección, pero puede darse el caso de que ésta este saturada y tengamos que almacenar la materia prima en la cámara de recepción, que tendrá una capacidad para 221.760 kg de fruta.

De esta forma también, se consigue frenar el proceso de maduración de la fruta de forma rápida, ya que se disminuye la actividad fisiológica, respiración y transpiración, y la manipulación no generará tantos problemas en cuanto a daños físicos que puedan sufrir los frutos.

Antes de ser almacenada, se someterán a duchas “drencher” que consiste básicamente en un circuito cerrado de lavado con agua y fungicidas con el objeto de proteger al fruto de proliferaciones y ataques de organismos diversos.

- Necesita desverdización. Debido a su precoz recolección, a bajas temperaturas o por causas de otro factor que haya impedido una correcta evolución del color del fruto pasará a la cámara de desverdización, previamente deberá pasar por un duchado “drencher”.

En la cámara de refrigeración inicial, hay que tener en cuenta la calidad de conservación controlando la circulación del aire entre los envases y evitando la producción de heladas dentro de la cámara. Para ello, deberemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dejar un mínimo de 50 cm entre los palés y el techo.
- Unos 25 cm en el fondo de la cámara.
- Inferior a 20 cm en ambos lados de la cámara.
- Unos 5 cm aproximadamente entre filas de palés.

La descarga de las cámaras, ésta debe realizarse de forma continua.

## 5. VOLCADO

La primera operación que se realiza en la línea de confección es el volcado, para el cuál se colocan las cajas en el despaletizador automático que lleva incluido un volcador automático que se encarga de incorporar la fruta a la línea de manipulación.

Las cajas vacías son apiladas para que una carretilla elevadora las recoja y las lleve a la marquesina de la entrada para su lavado y almacenado, dejándolas preparadas para su posterior uso, y libres de patógenos y suciedad.

## **6. 1ª TRÍA**

Una vez situada la fruta en la línea, pasa a la mesa de tría para su primera inspección visual, realizada por los operarios que eliminarán las frutas no aptas para la comercialización por encontrarse en mal estado, desperfectos en la piel, golpes o manchas producidas por fenómenos meteorológicos. También, se eliminarán hojas o elementos no deseados que puedan encontrarse.

La fruta no deseada, así como elementos extraños, será depositada en la conta de destrío.

## **7. LAVADO**

Tras La inspección visual, los frutos pasan a la lavadora, la máquina consta de cepillos de cerdas blandas que permiten una limpieza adecuada y uniforme, y rodillos giratorios de material absorbente que permiten evitar el exceso de humedad.

En la ducha se aplica agua y detergentes y/o desinfectantes, es necesario un buen enjuagado antes de pasar al secado para evitar restos de éstos.

## **8. PRESECADO**

Después de pasar por la lavadora y que los rodillos absorbentes permitan que no les quede demasiada agua, pasan por un túnel de secado horizontal con el fin de disminuir el exceso de humedad y facilitar la posterior aplicación de cera.

## **9. ENCERADO**

Una vez se les ha eliminado la humedad por completo a los frutos, son envueltos por una fina película de cera cuya finalidad es reducir la pérdida de peso, alargar su vida comercial, mejorar el aspecto del fruto, y reducir los intercambios gaseosos y su transpiración para mejorar su conservación y presentación.

### 10.2ª TRÍA

Después del secado y antes de pasar al calibrador, debemos realizar una tría final para eliminar los frutos que no cumplan la Norma de Calidad de Cítricos.

## 11. CALIBRADO, ENVASADO Y ETIQUETADO

Los frutos que han sido considerados aptos tras la tría final, pasan mediante una cinta transportadora a un calibrador electrónico y posee 5 salidas, donde serán clasificados por color, diámetro y volumen.

Mediante el distribuidor general los frutos se distribuyen a las diferentes mesas de confección.

Una vez calibrados tienen dos vías:

- **Fruta en platón IFCO.** Las cajas vacías son transportadas por un transportador aéreo alimentado desde un extremo de la línea de manipulación, dónde los operarios realizarán el encajado de forma manual. Las cajas llenas se colocan en una cinta que las transportará a una báscula para posteriormente colocarlas en el palet.

El encajado, es decir, el envasado de frutos en cajas de cartón o madera es una tarea que todavía se realiza de forma manual en la mayor parte de los frutos, bien debido a que la fruta es muy delicada, bien porque la gran variedad de envases utilizados no facilita su automatización.

La fruta se puede colocar en las cajas directamente sobre el fondo de éstas, o bien sobre bandejas alveoladas, que además de proteger el producto, facilitan la tarea.

Las mesas de trabajo deben estar a 95-105 cm para, facilitar la labor de los operarios, que de precisarlo elevarán su altura con la ayuda de plataformas. En cualquier puesto de envasado encontraremos una cinta

transportadora o un transportador aéreo que suministre los envases vacíos, una zona donde se acumula la fruta, unos apoyos para las cajas que se van llenando y unas cintas para el transporte de las cajas llenas.

- **Fruta en mallas.** Posteriormente después del calibrado, la fruta es transportada por una cinta a una máquina dónde se realiza el mallado, pesado y etiquetado de la fruta. Las mallas una vez han sido cerradas, pasan mediante una cinta colectora a una zona donde son encajadas y posteriormente paletizadas.

Los envases deben estar perfectamente etiquetados. En este sentido existen máquinas muy variadas que pueden acoplarse a las pesadoras y envasadoras, con lo que el producto puede salir ya de almacén con la marca, código de barras, peso e incluso precio correctamente etiquetado.

A lo largo de la línea de producción, la fruta es sometida a diversos controles de calidad cuyos resultados son registrados y archivados para control de producción.

## 12. MAQUINARIA EMPLEADA

### 12.1. DESPALETIZADOR-VOLCADOR DE 6 CAJAS

El despaletizador por capa completa de seis cajas es una máquina preparada para despaletizar por alturas, sobre la mesa de cadenas, que es la que realiza la dosificación de las cajas en grupos de dos, para su posterior vaciado de producto con un volcador automático rotativo, que cumple su función de forma segura y cuidadosa con el producto. La pinza se encarga de desapilar las cajas del pallet a la mesa de cadenas. Está provista de 4 palas que van forradas de goma, para absorber las pequeñas diferencias de medida entre los distintos tipos de cajas. La pala que ejerce el apriete final va seccionada en tres para una mayor sujeción a la hora del transporte a la mesa de despaletizado.

La evacuación de los pallets vacíos se puede realizar por transferencia o por carro transportador, agrupándolos en un apilador de pallets para facilitar su extracción.

- Potencia: 3 fases - 400 V - 50 Hz
- Potencia total: 9,32 kw (incluyendo apilador de palets)
- Consumo de aire: 62,72 litros/min

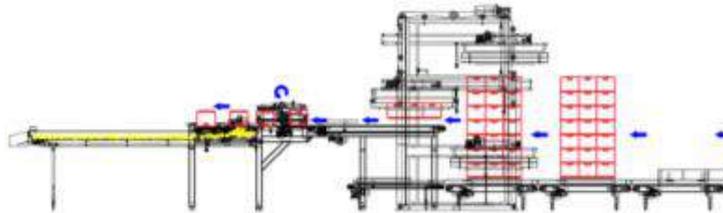
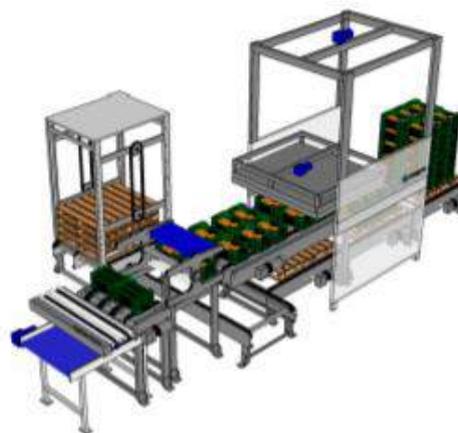


Diagrama de uso del  
despaletizador-volcador



Esquema en 3D del  
despaletizador-volcador

## 12.2. MESA DE SELECCIÓN (TRÍA)

Las mesas de selección de rodillos permiten escoger o eliminar con racionalidad la fruta, mejorando así la calidad final de los productos encajados. La transmisión de rodillos de PVC o metálicos con movimiento de rotación hacen girar la fruta para su mejor visualización. Las tarimas con escaleras están diseñadas para poder acceder a cualquier punto de la instalación de la forma más fácil y cómoda

posible. Se fabrican con piso de chapa de aluminio antideslizante y cumplen con la normativa vigente de diseño, ergonomía y seguridad.

Posibilidad de división en varias zonas de selección para que el operador/a vea menos cantidad de fruta posibilitando una mejor visualización y selección. Velocidades variables.

- Velocidad máxima recomendada para selección de fruta: 100 r.p.m
- Potencia: 3 fases - 380 V - 50 Hz



### 12.3. MÁQUINA DE CEPILLOS-LAVADORA.

Máquina fabricada en hierro pintado o en acero inoxidable, que permite un cepillado en seco o en húmedo de una amplia variedad de fruta.

El equipo está provisto de rodillos absorbentes por los que circula la fruta y permite su avance, mientras que por arriba se deslizan cepillos que permiten frotar el fruto y eliminar posibles manchas o suciedad externa. La lavadora permite un enjuagado a dos temperaturas, primero de agua caliente y posteriormente con agua fría.

El lavado se produce sin adicción de fitosanitarios, aunque si pueden incorporarse detergentes o jabón.

Puede ser fabricada con sistema by-pass, el cual nos permite elegir si lavar o cepillar la fruta a través de cepillos o hacerla pasar por un transportador de lona

instalado en la misma máquina, que se puede subir o bajar mediante un elevador de husillos.

- Consumo de aire (escurridores): 0,5 litros/min a 6bar
- Consumo agua (duchas): 10 litros/min
- Potencia: 3 fases - 380 V - 50 Hz
- Potencia total: 1,13 – 1,88 KW



#### 12.4. TUNEL DE SECADO HORIZONTAL (PRE-SECADO Y SECADO)

El túnel de secado horizontal permite el secado de la fruta, tras su lavado y encerado, con un aprovechamiento óptimo de la energía.

La fruta, tras el tratamiento previo, se introduce a través de la bandeja de entrada del túnel, y se va situando en los valles existentes entre los rodillos del transportador. El diseño de la bandeja de entrada hace que la fruta se deposite en una o dos capas aumentando considerablemente la producción.

En la parte superior de la máquina hay un generador de aire caliente que constituye la fuente de calor para el secado. El quemador se monta sobre una cámara de combustión, cuyos gases se hacen pasar a través de un intercambiador de calor.

El principio de funcionamiento de la máquina es hacer pasar una corriente de aire caliente a través de la fruta durante el recorrido de la misma por el interior del túnel.

Potencia: 3 fases - 400 V - 50 Hz

- Potencia total: consultar cada caso
- Consumo de agua: 16 litros/min
- Opciones: Gas o gasoil



## 12.5. MÁQUINA DE CEPILLOS CON APLICADOR DE CERA O FUNGICIDA

Máquina de cepillos diseñada con un sistema de rotación que permite la aplicación del producto en todo el cuerpo de la fruta mediante rotores o boquillas.

Dispone de un dosificador automático de cera, en muchos tipos incluso programable, que permite aplicar la dosis justa, adecuada y uniforme en las diferentes partes de la fruta y en todas ellas, evitando que alguna pieza se

quede sin recibir su dosis de cera y, por lo tanto, no puedan beneficiarse de las ventajas de su aplicación y pierda atractivo y posibilidades comerciales.

Consta de:

- Dosificador automático de ceras. Su finalidad es la de dosificar la cera necesaria. Este equipo emplea bombas dosificadoras que regulan el caudal de cera exacto según la cantidad de fruta que se encuentra en la línea.
- Aplicadores superiores. Este equipo se coloca sobre el aplicador de cepillos y su misión es la de impregnar los cepillos con cera. El modo de aplicación es mediante boquillas o discos giratorios, estos últimos siendo la mejor opción. Es importante que la aplicación de la cera sea homogénea sobre los cepillos del aplicador inferior.
- Aplicador inferior. Rulada de cepillos cuya finalidad es el reparto uniforme de ceras y/o fungicidas mediante la transmisión por cepillos a la fruta. Estos equipos tienen regulable la velocidad de giro, ajustable al calibre de la fruta.
- Potencia: 3 fases - 380 V - 50 Hz
- Potencia total (Máquina de cepillos): 1,13 – 1,88 Kw
  - Aplicador de producto (0'37 KW)
  - Depósito mezclador (0'37 KW)
  - Sistema de elevación bypass (1'13 KW)
- Consumo agua (duchas): 10 litros/min



## 12.6. CALIBRADOR DE RODILLOS BASCULANTES

Las calibradoras de rodillos basculantes realizan una selección mecánica de los frutos por diámetro. Un transportador de rodillos hace avanzar la fruta al tiempo que el movimiento rotatorio de cada rodillo provoca el giro de la fruta sobre sí misma. Una serie de rodillos situados por debajo determina espacios crecientes por los cuales pasa la fruta según su tamaño y es dirigida a las salidas correspondientes. Estos espacios que determinan los calibres se varían mecánicamente.

Consumo → Eléctrico (kW) 2,2



### 12.7. DISTRIBUIDOR GENERAL

Después de la máquina calibradora, todos los productos de una misma categoría caen en cintas que los transportan hasta la zona de pesado y envasado. En general se trata de sistemas mecánicos simples, pero no por ello menos importantes, ya que han de evitar que se produzcan agolpamientos de productos, sobre todo donde se producen cambios de trayectoria. En el transporte de la fruta puede haber caídas a diverso nivel, pudiéndose mitigar los daños colocando amortiguadores de la caída, mecanismos de transferencia, etc.



### 12.8. ENVASADORA AUTOMÁTICA DE BOLSAS TERMOSOLDADAS. Envasadora UB 65

La fruta sale de la pesadora directamente hacia la envasadora donde es agrupada en la tolva, unas palas receptoras hacen que durante el llenado el impacto sea menor. La fruta es depositada en la malla y cerrada en el envase programado. Seguidamente la cinta de salida pivotada recoge la bolsa evitando cualquier golpe.

La confección de bolsas se realiza en tres pasos a partir de bobinas de malla tubular. Primero se lleva a cabo la soldadura inferior y vertical, luego se introduce la malla en el film y se carga el producto y, por último, se introduce el asa y se suelda el cabezal de la bolsa.

Potencia: 4 kW

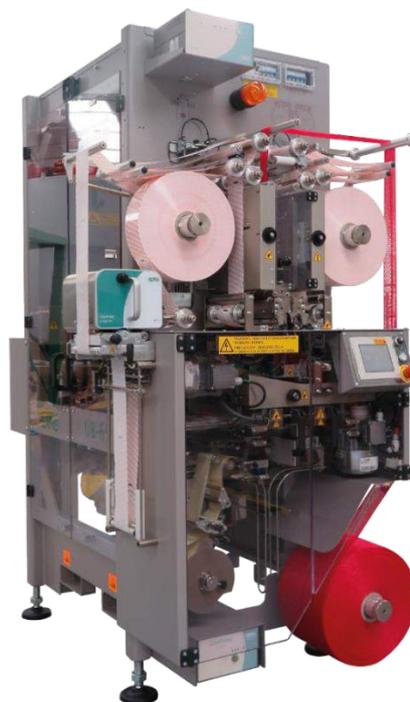
Tensión: 220/330 V

Frecuencia: 50/60 Hz

Presión mínima de aire: 6 bar

Consumo medio de aire: 60000 l/h

Producción: 30 bolsas/min



## 12.9. MESA DE CONFECCIÓN PARA ENCAJADO MANUAL

Maquina destinada al encajado de fruta manual, con capacidad para recoger hasta 4 calibres distintos por cada una de ellas.

Dispone de los siguientes elementos:

- Carro repartidor móvil con tope de paro para poder detenerlo en cualquier punto de la mesa. -Bandejas de recogida de fruta de gran capacidad con pequeñas portillas para facilitar el llenado de cajas a granel.
- Atril inferior para apoyo de las cajas con el fin de facilitar la labor del encajado
- Transportador de destríos situado debajo del atril, que permite al personal que está efectuando el encajado, realizar una última selección.
- Transportador para salida de cajas confeccionadas. Las cajas acabadas son depositadas sobre él.

Consumo → Eléctrico (kW) 6



## 12.10. TRANSPORTADOR AÉREO DE ENVASES VACÍOS

Máquina fabricada para el transporte de cajas desde la zona definida para el stock de cajas hasta la zona de parking o confección manual de cajas.

El de cadena es más indicado para instalaciones amplias donde la longitud de transporte es mayor.

Respecto a los elementos de transporte, se ofrece la posibilidad de hacerlo con ganchos o bien con cestas, tanto en uno como en otro caso, el diseño permite el transporte de cajas de diferentes materiales y medidas.

Se trata de un circuito cerrado a través del cual, gracias a la fuerza del cabezal motor, la cuerda o la cadena a través de las guías transportan las cajas. El aéreo va anclado al suelo con unos postes, y permite el cambio de dirección gracias a poleas de libre giro.



## 12.11. BÁSCULAS

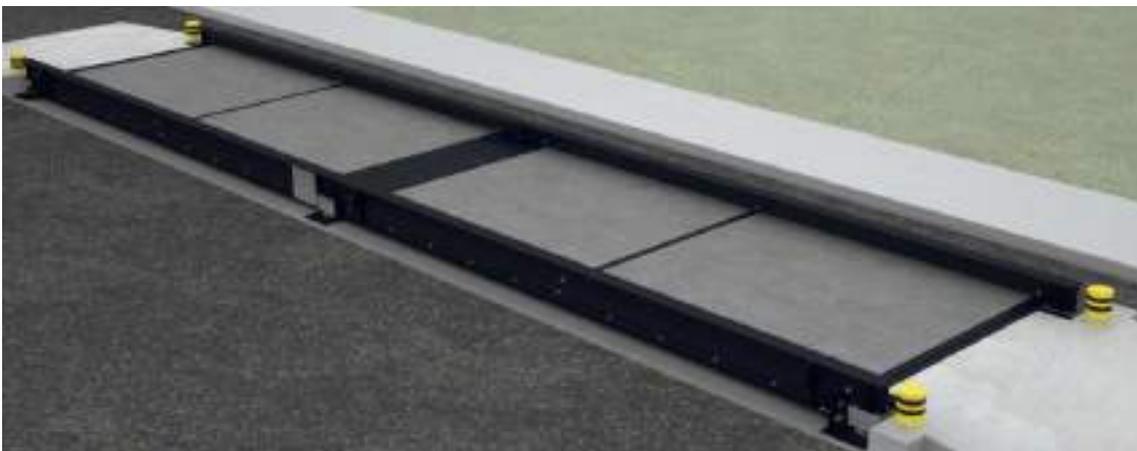
### BÁSCULA PUENTE PARA CAMIONES

Las básculas puente o básculas para camiones y vehículos pueden estar construidas en metal o metal/hormigón (mixtas) e instaladas sobresuelo o empotradas. El régimen de uso, lugar de ubicación, capacidad, unidireccional u

omnidireccional, longitud, etc. son características que marcan el modelo de bascula necesario para cada caso.

Las básculas para camiones son unos productos que tienen que adaptarse a las condiciones físicas del camión. Son equipos que sirven para pesar vehículos formados por un puente metálico o mixto de metal u hormigón, células de carga y el terminal indicador.

La instalación va sobre el suelo y la altura de la superficie de rodadura de 340 mm.



## BALANZA

Las balanzas industriales tienen multitud de aplicaciones, desde control de peso, muestreo, cuenta piezas, análisis, detección, estadística, etc.



## 12.12. FLEJADORA AUTOMÁTICA

Diseñada para flejar horizontalmente cargas paletizadas de diversos tamaños y alturas, con sistema de railes para desplazamiento lateral para procesar varias estaciones de flejado, reduciendo el ciclo de embalaje y minimizando la inversión.

Características:

- Flejado horizontal totalmente automático a varias posiciones de altura
- Para fleje de polipropileno (PP) y de poliéster (PET)
- Estructura robusta para trabajar en entornos agresivos
- Cabezal robusto de termofusión de fácil mantenimiento
- Programación de alturas de flejado por “Learning”
- Configuración de programas de flejado independientes para cada estación
- Tensión de flejado regulable hasta 5000N /500Kg
- Dispensador de fleje con serpentín y avisador fin de bobina
- Cambio rápido y sencillo de las bobinas de fleje
- Pantalla táctil multi idioma



### 12.13. CARRETILLA ELEVADORA CONTRAPESADA

Es un vehículo con ruedas que lo conduce un operario montado en ella. Su máxima función es la de trasladar cargas de forma horizontal y vertical. Es una herramienta automotora que se desenvuelve en el ámbito de la logística empresarial y sirve para manejar principalmente palets y contenedores que contienen las mercancías que comercializa un negocio. Para ejecutar su trabajo se hace valer de horquillas frontales que son el elemento que sube y baja las cargas.

Son las que más fama tienen por su amplia funcionalidad. Como su nombre indica, son hábiles en fuerza por la ayuda que le proporciona el contrapeso situado en la zona de atrás del vehículo. Por tanto, el contrapeso nivela la carga que vayan a elevar las horquillas.

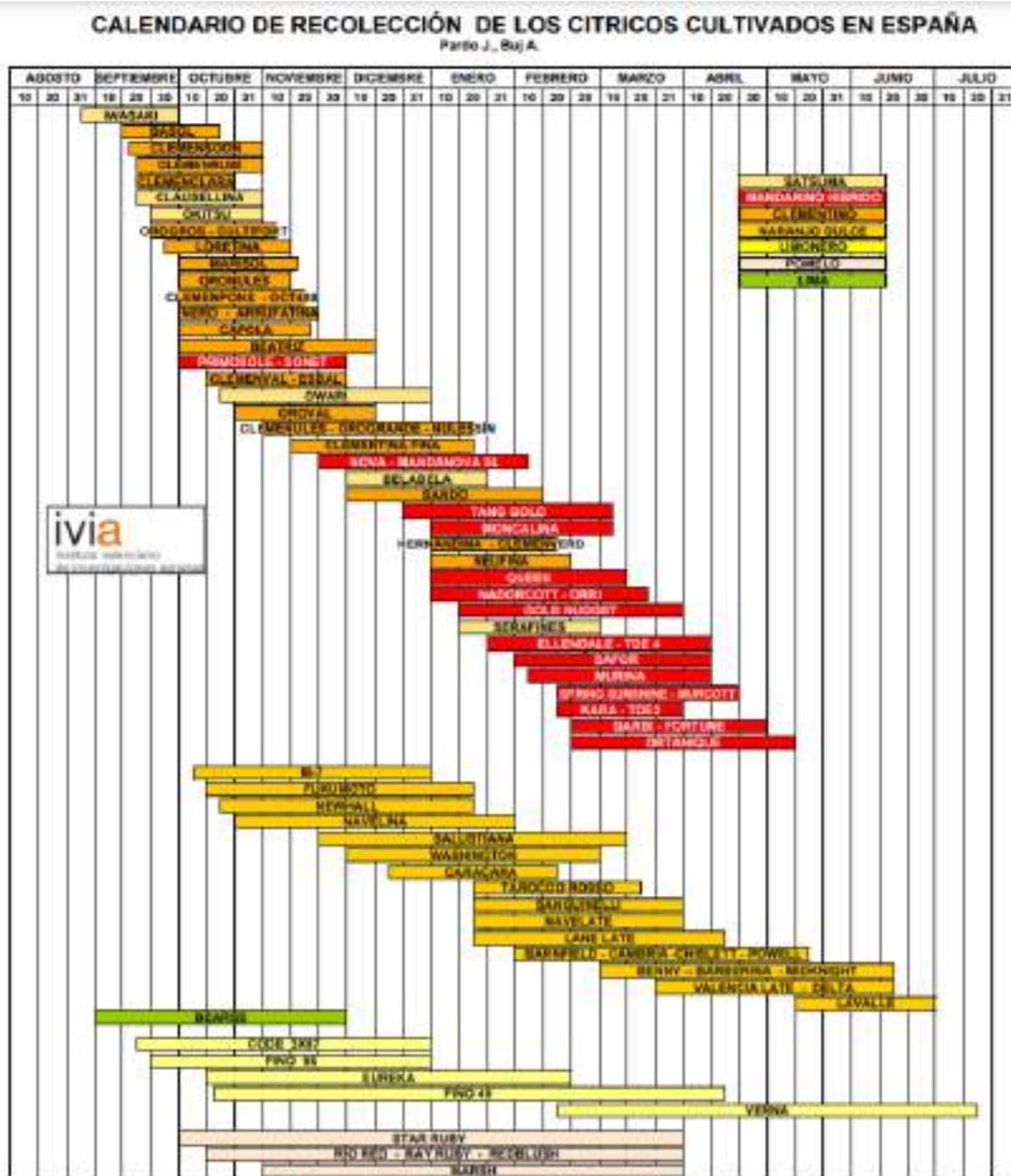


#### 12.14. TRANSPALETA

Una transpaleta es un tipo de carretilla muy básica utilizada en almacenes para llevar a cabo tareas relacionadas con el movimiento de la mercancía, como carga, descarga, traslado o colocación y recogida de paquetes. Para este tipo de operaciones sencillas y con cargas de menos de 1000 kg es necesaria una transpaleta ligera y compacta.



### 13. CALENDARIO DE RECOLECCIÓN



### 14. PERSONAL DE LA CENTRAL

El personal del que constará la industria dependerá de la época del año y del trabajo a desempeñar. En general en nuestra industria nos encontraremos:

- 1 Gerente
- 1 Director comercial y encargado

- 1 Oficial y director administrativo
- 2 Oficinistas de administración
- 1 Jefe de almacén
- 1 Técnico de laboratorio
- 1 Técnico de control de calidad
- 20 Operarios para el encajado de fruta manual
- 2 Operarios mesa de tría
- 2 Operarios carretillas elevadoras
- 1 Operario alimentación de transporte de envases aéreo
- 1 Recepcionista de materias primas
- 2 Operarios paletizando cajas

En total hay 36 personas trabajando en la plantilla del jefe de la empresa, trabajando 8 horas al día durante todo el ciclo productivo llevado a cabo en la central.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO IV. TRAZABILIDAD**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. IMPORTANCIA Y UTILIDADES DEL SISTEMA</b> .....	4
2.1. PARA LAS EMPRESAS .....	4
2.1.1. AGRUPACIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	4
2.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	5
2.1.3. RESPONSABILIDADES .....	7
2.2. PARA LOS CONSUMIDORES.....	7
2.3. PARA LA ADMINISTRACIÓN .....	8

## 1. INTRODUCCIÓN

Los principales motivos que empujaron a la Unión Europea a desarrollar una legislación sobre los sistemas de trazabilidad y hacer obligatoria su implantación en todas las empresas alimentarias, fueron las sucesivas crisis alimentarias ocurridas en el seno de la Unión, como la crisis de las dioxinas, las encefalopatías de vacuno y de ovino, y la fiebre porcina.

La preocupación, cada vez más creciente, de los consumidores frente a posibles crisis alimentarias como la enfermedad de las “vacas locas” y las dioxinas, fomentó la creación de unas normas y reglamentos que regulasen la inocuidad del alimento a lo largo de toda la cadena alimentaria, desarrollando métodos de localización de los alimentos tanto en su origen como en los destinados directamente al consumo humano y los destinados al consumo animal. De este modo se intentaba proteger la salud del consumidor.

Según el Artículo 3 del Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2002 trazabilidad es: “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia, destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.

Este sistema está directamente relacionado con el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico o, lo que es lo mismo, APPCC, siendo la trazabilidad uno de los prerrequisitos exigidos para la implantación y el correcto funcionamiento del mismo.

Con el sistema de trazabilidad no sólo se pueden conocer las materias primas que integran un determinado producto, de dónde provienen, el lote al que pertenece dicho producto, el modo y las condiciones de transporte, las fechas de recepción todas las posibles transformaciones o alteraciones que pudiese sufrir el alimento a lo largo de su procesado, y dónde o cómo está el alimento a lo largo de este trayecto; sino que también puede facilitarnos una mejor localización del producto alimenticio en el caso de que hubiese que retirarlo del mercado por cualquier sospecha de que no sea apto para el consumo.

## 2. IMPORTANCIA Y UTILIDADES DEL SISTEMA

### 2.1. PARA LAS EMPRESAS

- Permite optimizar el funcionamiento de los procesos que se desarrollan en la empresa, a través de una mejora en el control y gestión de los mismos.
- Contribuye al aseguramiento y mejora de la calidad higiénico-sanitaria del producto.
- Eleva el grado de protección de la salud de las personas.
- En caso de crisis, facilita la localización, inmovilización, retirada efectiva y selectiva de los alimentos, además de facilitar la investigación para encontrar el origen de la crisis, fundamental a la hora de poner en marcha medidas preventivas.
- Ante una reclamación de un cliente, nos facilita la respuesta al problema de una manera rápida y eficaz, rastreamos hasta las causas y nos permite tomar medidas correctoras.

#### 2.1.1. AGRUPACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Cada empresa debe agrupar el conjunto de unidades que produce, fabrica, envasa e identificarlo.

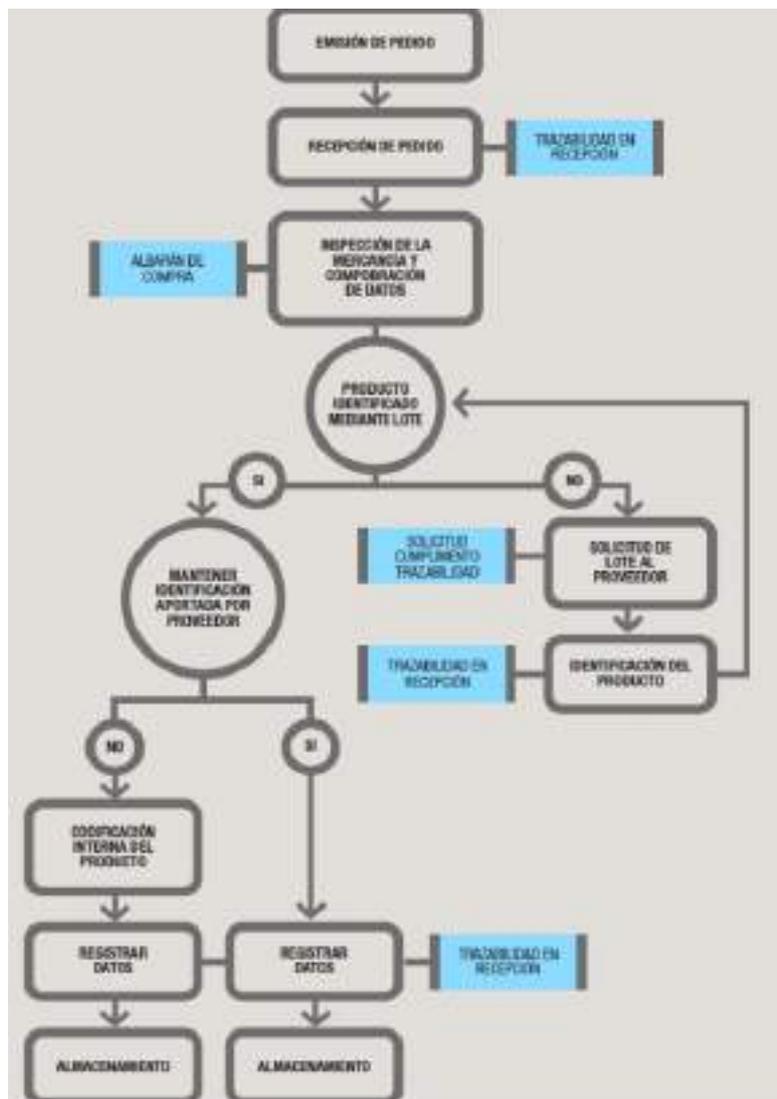
Los criterios para agrupar productos pueden ser múltiples e individualizados para cada establecimiento. P. ej. Puede ser el periodo de tiempo (semanal, diario, por hora de fabricación), la línea de producción, el lugar y la fecha de captura (pescados), etc.

Estos productos se agrupan en el denominado LOTE, Art 1 R.D. 1808/1991 “es un conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio, producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas”. El grado de precisión determinará el tamaño de la agrupación, buscando el mayor equilibrio entre la reducción de riesgos y la excesiva complejidad.

## 2.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

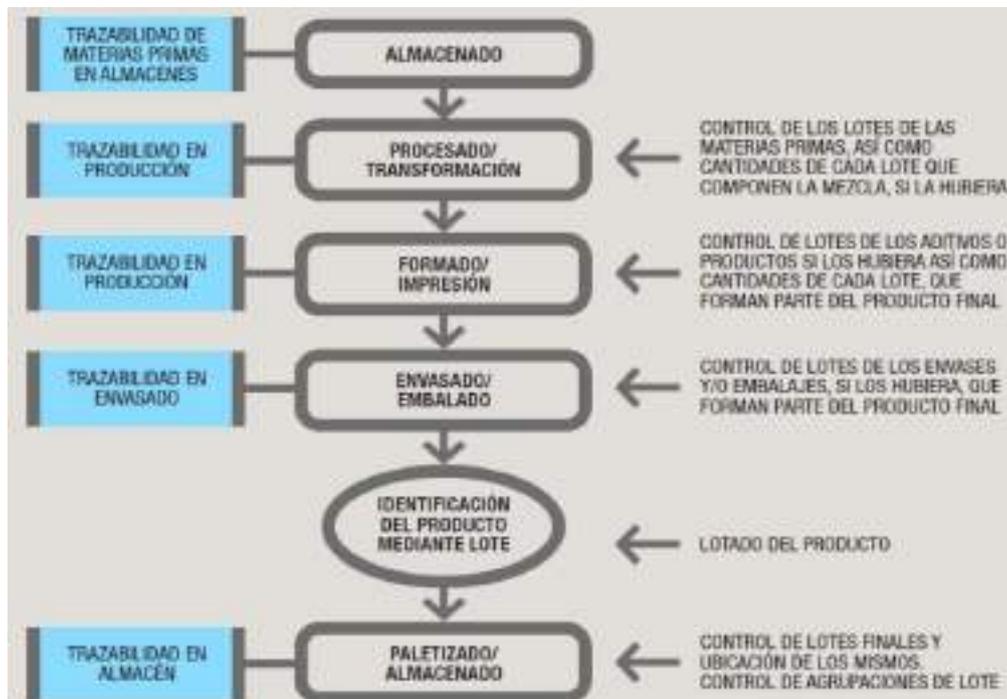
Es necesario definir la procedencia del producto y el destino de éste, así como las fechas de ambos. La trazabilidad, al igual que la fabricación de un producto, es un proceso en cadena, donde cada empresa representa un eslabón de la misma. Según el lugar de la cadena en el que nos encontremos definiremos tres tipos de trazabilidad:

**Trazabilidad hacia atrás o de la etapa anterior:** permite a partir de un producto finalizado o en fase intermedia, obtener toda la información de las fases anteriores, pudiendo llegar sin dificultad hasta las materias primas que lo forman. Nombre y dirección de proveedores, mercancía identificada recibida, número de unidades, fecha de recepción y de caducidad.



**Trazabilidad del proceso o de la etapa actual:** permite una vinculación entre los productos que entran en una empresa con los que salen. Es importante realizar un seguimiento de las transformaciones, divisiones, mezclas o cambios de lotes, agrupaciones, que ocurran durante el proceso productivo.

Se debe establecer registros que sirvan de unión entre el sistema de trazabilidad y el APPCC. Se debe identificar los productos obtenidos como resultado de los procesos llevados a cabo en la empresa. Materias primas, número de unidades generadas, procesos realizados, fechas de producción.



**Trazabilidad hacia adelante o de la etapa posterior:** permite conocer a qué lugar ha ido el producto que se ha fabricado. Se debe llevar un registro con el nombre y dirección de los clientes, las mercancías distribuidas y la fecha de salida de la mercancía.



Dependerá de las actividades de cada empresa:

- Hacia atrás será necesaria siempre que exista un proveedor (suministro de harina a panaderos)
- Del proceso cuando exista cualquier tipo de combinación, mezcla o división de los lotes (si se acaba la harina de un lote, se mezcla con la de otro lote hasta llegar a la cantidad deseada)
- Hacia delante sólo se obvia cuando el destino es el consumidor final (barras de pan)

### 2.1.3. RESPONSABILIDADES

El operador económico sólo tiene jurisdicción en los procesos que ocurren de puertas adentro, solo se responsabiliza de mantener la trazabilidad de proceso.

El empresario debe vigilar que la cadena de la trazabilidad al pasar por su empresa no se rompa.

### 2.2. PARA LOS CONSUMIDORES

El consumidor tiene la garantía de que ante un problema el sistema tendrá una respuesta rápida y eficaz. Se produce un incremento en la confianza del

consumidor, cada vez más exigente e informado, que además de esperar que los alimentos que consume no pongan en peligro su salud, busca información relevante al impacto social o medioambiental que la producción del alimento consumido tiene: p.ej. Yogur-ganadero, chocolate-comercio justo, kiwi-huella carbono, código QR-link con fábrica, etc.

No sólo beneficios, sino también responsabilidades. Todo el sistema carece de sentido si la irresponsabilidad del consumidor acaba provocando una intoxicación alimentaria.

Cuando un consumidor adquiere un alimento, siempre que se encuentre en perfecto estado y cumpla con los requisitos de la trazabilidad y APPCC, todo lo que ocurra después es responsabilidad suya.

Normas básicas preventivas:

1. Alimentos perecederos: refrigeración.
2. Envasados: Almacenar en lugar fresco y seco, protegido de la luz.
3. Lavarse las manos antes de la manipulación, elevado grado de limpieza de estancias y utensilios, recomendación de lavar con agua clorada los vegetales frescos.

### 2.3. PARA LA ADMINISTRACIÓN

Los sistemas de autocontrol en las empresas han facilitado las labores de control que llevan a cabo las autoridades sanitarias.

La administración emplea las auditorías para verificar el cumplimiento de los requisitos de trazabilidad. Una auditoría es el examen metódico e independiente que se realiza para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad satisfacen las disposiciones previamente establecidas, para comprobar que estas disposiciones se llevan realmente a cabo y que son adecuadas para alcanzar los objetivos.

También tiene responsabilidades: inspección, auditoría y fomento de los sistemas de trazabilidad en las empresas. Crear normativas para alcanzar el

mayor nivel posible de seguridad para los alimentos y elaborar documentos que sirvan de orientación o guía a las empresas a la hora de implantar la trazabilidad.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO V. APPCC**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. PRERREQUISITOS</b> .....	4
<b>3. PRINCIPIOS DEL APPCC</b> .....	5
3.1. IDENTIFICAR Y ANALIZAR EL PELIGRO O PELIGROS.....	5
3.2. DETERMINAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CPNTROL (PCC).....	7
3.3. ESTABLECER LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA PRINCIPIO.....	8
3.4. ESTABLECER UN PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA. ....	8
3.5. ESTABLECER MEDIDAS CORRECTORAS.....	9
3.6. COMPROBACIÓN DEL SISTEMA.....	9
3.7. ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO. ....	10
<b>4. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC</b> .....	11

## 1. INTRODUCCIÓN

El sistema de APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos de forma lógica y objetiva.

En 1959, la compañía norteamericana Pillsbury Company, la NASA y los laboratorios del ejército de los EEUU, salió la propuesta del HACPP (Hazard Analysis Critical Control Point), para garantizar que los alimentos destinados a los astronautas de la misión APOLO no originara ningún tipo de intoxicación durante las misiones espaciales. Posteriormente, en 1971, la compañía Pillsbury dio a conocer el sistema en una conferencia de seguridad alimentaria. Finalmente, en los años 80 este sistema empezó a ser adoptado por otras empresas y en el 1993 la Comisión del Codex Alimentarius marcó las directrices para la aplicación del sistema APPCC.

Este sistema sólo es eficaz si forma parte de un programa amplio de calidad e inocuidad de los alimentos como son: los principios generales de higiene de alimentos y las buenas prácticas de fabricación.

El APPCC consiste en:

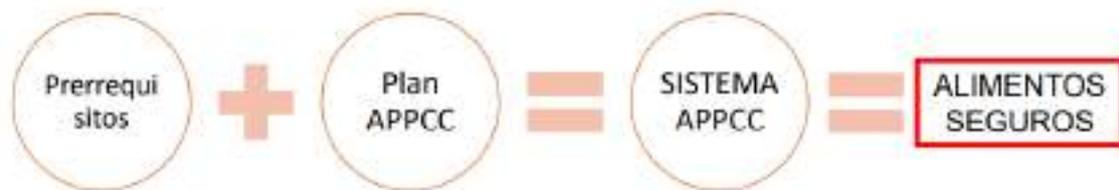
- Detectar errores en el procesado y peligros que pueda presentar el alimento.
- Permitir una rápida corrección identificando los puntos que pueden controlarse.
- Ser un sistema de prevención de errores.
- Asegurar la salud del consumidor.
- Facilitar el autocontrol en la empresa y la supervisión por parte de las autoridades sanitarias.

Las etapas básicas son:

- Prerrequisitos de higiene
- Analizar peligros
- Identificar Puntos de Control Críticos
- Diseñar una tabla de control

## 2. PRERREQUISITOS

Los prerrequisitos son las prácticas y las condiciones necesarias antes y a lo largo de la implantación del sistema APPCC y son esenciales para la Seguridad Alimentaria.



Según el Codex Alimentarius se distinguen los siguientes:

- Control del agua: se debe asegurar que el suministro sea de agua potable, cumpliendo con la legislación vigente para aguas de consumo según el Real Decreto 902/2018 de 20 de julio.  
Los riesgos del agua pueden ser tanto físicos, químicos y microbiológicos que pueden hacer perder la potabilidad del agua.
- Plan de limpieza: el objetivo es eliminar los residuos y reducir a un mínimo es aceptable los microorganismos que puedan contaminar los alimentos. Para ello, antes de iniciarse la jornada de trabajo los locales, equipos y útiles del establecimiento deben encontrarse limpios y desinfectados. Además, en todo momento a lo largo de la jornada se evitará que se acumulen residuos o suciedad en las superficies de trabajo. “Limpiar sobre limpio” incrementa la eficacia de la desinfección.

Los desinfectantes deben estar inscritos en el registro oficial de biocidas de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad e identificados con un número seguido de las siglas HA.

- Plan de control de plagas: para una prevención efectiva será necesario adoptar medidas preventivas como son barreras físicas o dispositivos mecánicos, condiciones estructurales y limpieza del entorno. También será eficaz tener un sistema de vigilancia que permita la búsqueda de la presencia de animales y la comprobación de barreras físicas y estructurales. Para los tratamientos de erradicación es necesario contar con un personal acreditado en manipulación de productos Fitosanitarios y si es necesario contratar a una empresa especializada inscrita en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas.
- Plan de formación: consiste en realizar la planificación de actividades y en la evaluación de la eficacia de las actividades formativas.
- Plan de trazabilidad: la posibilidad de concentrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso o un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo.
- Plan de control de proveedores: controlar el cumplimiento de las especificaciones de compra para cada producto.
- Plan de gestión de residuos: para evitar una fuente de contaminación de los residuos generados se tomarán unas pautas de manejo, de almacenamiento y tratamientos. Para la eliminación de los residuos generados es necesario un gestor de residuos autorizados.

### **3. PRINCIPIOS DEL APPCC**

#### **3.1. IDENTIFICAR Y ANALIZAR EL PELIGRO O PELIGROS**

Para asegurar el éxito de un plan de APPCC es fundamental identificar y analizar los peligros de manera satisfactoria. Deberán tenerse en cuenta todos peligros efectivos o potenciales que puedan darse en cada uno de los ingredientes y en cada una de las fases del sistema del producto. En los programas de APPCC, los peligros para la inocuidad de los alimentos se han clasificado en los tres tipos siguientes:

- **Biológicos:** suele tratarse de bacterias patógenas transmitidas por los alimentos, como Salmonella, Listeria y E. coli, así como virus, algas, parásitos y hongos.
- **Químicos:** existen tres tipos principales de toxinas químicas que pueden encontrarse en los alimentos: las sustancias químicas de origen natural, como los cianuros en algunos cultivos de raíces y los compuestos alérgenos en el maní; las toxinas producidas por microorganismos, como las micotoxinas y toxinas de algas; y las sustancias químicas añadidas por el hombre a un producto para combatir un determinado problema, como los fungicidas o insecticidas.
- **Físicos:** contaminantes, como trozos de vidrio, fragmentos metálicos, insectos o piedras.

Se llama riesgo a la probabilidad de que se produzca un peligro. El riesgo puede tener un valor de cero a uno, según el grado de certeza en cuanto a si se producirá o no el peligro. Tras la identificación del peligro, éste deberá analizarse para comprender el riesgo relativo que supone para la salud de las personas o animales. Se trata de una forma de organizar y analizar la información científica disponible acerca de la naturaleza y magnitud del riesgo que ese peligro representa para la salud. Puede ser necesario evaluar el riesgo de forma subjetiva y clasificarlo simplemente como bajo, medio o alto. Únicamente se trasladan al Principio 2 aquellos peligros que en opinión del equipo de APPCC presentan un riesgo inaceptable de que se produzcan.

Una vez que se ha identificado un peligro para la inocuidad de los alimentos, deberán estudiarse las medidas de control pertinentes. Estas medidas consisten

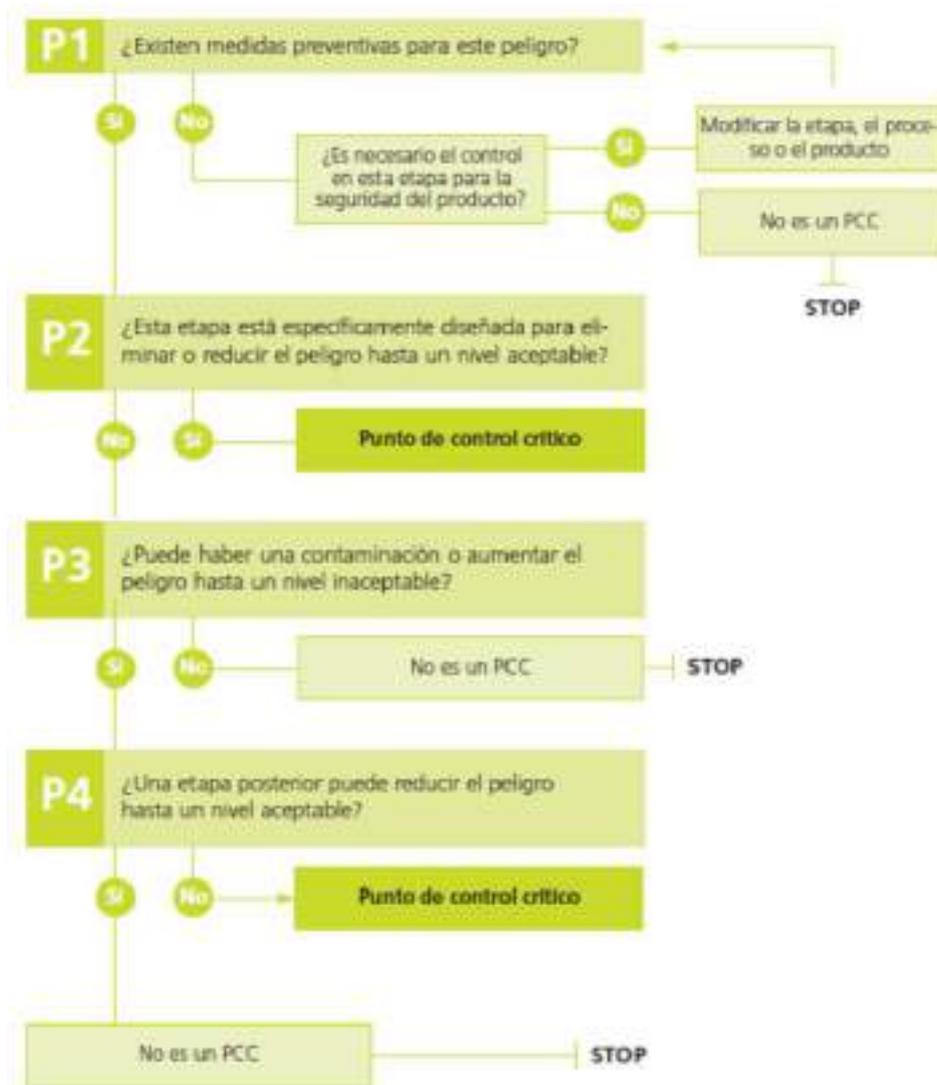
en cualquier acción o actividad que pueda utilizarse para controlar el peligro identificado, de manera que se prevenga, se elimine o se reduzca a un nivel aceptable. La medida de control puede consistir también en la capacitación del personal para una operación determinada, incluida en las BPA, BPF y BPH.

### 3.2. DETERMINAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CPNTROL (PCC)

Deberán recorrerse una por una todas las etapas del diagrama de flujo del producto, dentro del ámbito de aplicación del estudio de APPCC, estudiando la importancia de cada uno de los peligros identificados. También es importante en esta fase recordar el ámbito de aplicación declarado del análisis del sistema de APPCC. El equipo deberá determinar si puede producirse el peligro en esta fase y, en caso afirmativo, si existen medidas de control. Si el peligro puede controlarse adecuadamente (y no es preferible realizar ese control en otra fase) y es esencial para la inocuidad de los alimentos, entonces esta fase es un PCC para dicho peligro.

Puede utilizarse un árbol de decisiones para determinar los PCC. No obstante, los principales factores para establecer un PCC son el buen juicio del equipo de APPCC, su experiencia y su conocimiento del proceso.

Si se identifica una fase en la que existe un peligro para la inocuidad de los alimentos, pero no pueden establecerse medidas de control adecuadas, ya sea en esa fase o más adelante, el producto no es apto para el consumo humano. Deberá suspenderse la producción hasta que se dispongan medidas de control y pueda introducirse un PCC.



### 3.3. ESTABLECER LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA PRINCIPIO.

Deberán especificarse y validarse límites críticos para cada PCC. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, contenido de humedad, pH, actividad de agua y parámetros sensoriales como el aspecto. En el caso de las micotoxinas, por ejemplo, los criterios pueden incluir el contenido de humedad o la temperatura del producto.

Todos los límites críticos, y las correspondientes tolerancias admisibles, deberán documentarse en la hoja de trabajo del plan de APPCC e incluirse como especificaciones en los procedimientos operativos y las instrucciones

### 3.4. ESTABLECER UN PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA.

La vigilancia es el mecanismo utilizado para confirmar que se cumplen los límites críticos en cada PCC. El método de vigilancia elegido deberá ser sensible y producir resultados con rapidez, de manera que los operarios capacitados puedan detectar cualquier pérdida de control de la fase. Esto es imprescindible para poder adoptar cuanto antes una medida correctiva, de manera que se prevenga o se reduzca al mínimo la pérdida de producto.

La vigilancia puede realizarse mediante observaciones o mediciones de muestras tomadas de conformidad con un plan de muestreo basado en principios estadísticos. La vigilancia mediante observaciones es simple, pero proporciona resultados rápidos y permite, por consiguiente, actuar con rapidez. Las mediciones más frecuentes son las relativas al tiempo, la temperatura y el contenido de humedad.

### 3.5. ESTABLECER MEDIDAS CORRECTORAS.

Si la vigilancia determina que no se cumplen los límites críticos, demostrándose así que el proceso está fuera de control, deberán adoptarse inmediatamente medidas correctoras.

Las medidas correctoras deberán tener en cuenta la situación más desfavorable posible, pero también deberán basarse en la evaluación de los peligros, los riesgos y la gravedad, así como en el uso final del producto. Los operarios encargados de vigilar los PCC deberán conocer las medidas correctoras y haber recibido una capacitación amplia sobre el modo de aplicarlas. Las medidas correctoras deberán asegurar que el PCC vuelve a estar bajo control. Deberán también contemplar la eliminación adecuada de las materias primas o productos afectados.

Siempre que sea posible, deberá incluirse un sistema de alarma que se activará cuando la vigilancia indique que se está llegando al límite crítico. Podrán aplicarse entonces medidas correctoras para prevenir una desviación y prevenir así la necesidad de eliminar el producto.

### 3.6. COMPROBACIÓN DEL SISTEMA.

Una vez elaborado el plan de APPCC y validados todos los PCC, deberá verificarse el plan en su totalidad. Cuando el plan esté aplicándose normalmente, deberá verificarse y examinarse de forma periódica. Se podrá así determinar la idoneidad de los PCC y las medidas de control y verificar la amplitud y eficacia de la vigilancia.

Para confirmar que el plan está bajo control y que el producto cumple las especificaciones de los clientes, podrán utilizarse pruebas microbiológicas, químicas o de ambos tipos.

Una auditoría interna del sistema demostrará también el empeño constante en mantener actualizado el plan de APPCC, además de constituir una actividad esencial de verificación. El sistema podrá verificarse de las siguientes formas:

- Tomando muestras para analizarlas mediante un método distinto del utilizado en la vigilancia.
- Interrogando al personal, especialmente a los encargados de vigilar los PCC.
- Observando las operaciones en los PCC.
- Encargando una auditoría oficial a una persona independiente.

Es importante recordar que el sistema de APPCC se establece para una determinada formulación de un producto manipulado y elaborado de una determinada forma.

### 3.7. ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO.

El mantenimiento de registros es una parte esencial del proceso de APPCC. Demuestra que se han seguido los procedimientos correctos, desde el comienzo hasta el final del proceso, lo que permite rastrear el producto. Deja constancia del cumplimiento de los límites críticos fijados y puede utilizarse para identificar aspectos problemáticos. Deberán mantenerse registros de todos los procesos y procedimientos vinculados a las BPF y las BPH, la vigilancia de los PCC,

desviaciones y medidas correctoras. También deberán conservarse los documentos en los que consta el estudio de APPCC original, como la identificación de peligros y la selección de límites críticos, pero el grueso de la documentación lo formarán los registros relativos a la vigilancia de los PCC y las medidas correctoras adoptadas.

El mantenimiento de registros puede realizarse de diversas formas, desde simples listas de comprobación a registros y gráficos de control. Son igualmente aceptables los registros manuales e informáticos, pero debe proyectarse un método de documentación idóneo para el tamaño y la naturaleza de la empresa.

#### **4. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC**

FASE	PELIGROS Y CAUSAS	MEDIDAS CORRECTORAS	PC/ PCC	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
Recepción materias primas	<p>Biológicos: Contaminación microbiológica.</p> <p>Químicos: Presencia de metales pesados, micotoxinas, residuos fitosanitarios.</p> <p>Físicos: Presencia de cuerpos extraños (restos vegetales de otras especies, madera, piedras, metal...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Homologación de proveedores: los proveedores deben cumplir las especificaciones impuestas por la empresa.</li> <li>- Establecimiento de las especificaciones de materias primas</li> <li>- Definición e implantación del plan de inspección y control analítico en la recepción.</li> </ul>	PC	-	-	-	-
PRELAVADO (DRENCHER)	<p>Biológicos: Contaminación microbiológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulverización de agua con fungicidas</li> </ul>	PC	-	-	-	-
ALMACENAMIENTO DE MATERIA	<p>Biológicos: Contaminación microbiológica por manipulación incorrecta o locales en mal estado.</p> <p>Químicos: Contaminación por producción de micotoxinas en condiciones de almacenamiento inadecuadas.</p> <p>Físicos: daños por quemaduras por frío</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> <li>- Plan de limpieza y desinfección.</li> <li>- Plan de control de plagas.</li> <li>- El almacenamiento se hará en condiciones adecuadas de temperatura y sin superar el tiempo de almacenamiento establecido.</li> </ul>	PC	-	-	-	-
DESVERDIZADO	<p>Físicos: incorrecto tratamiento debido a condiciones inapropiadas tanto de temperatura, CO2 y etileno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> <li>- Condiciones adecuadas de temperatura y sin superar el tiempo de almacenamiento establecido.</li> </ul>	PC	-	-	-	-
VOLCADO	<p>Físicos: daños superficiales en la fruta debido a la mala manipulación de ésta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>	PC	-	-	-	-

		- Correcto funcionamiento de la maquinaria.					
1ª TRIA	Químicos: contaminación por micotoxinas debido a la presencia de fruta con crecimiento de mohos. Físicos: presencia de materia prima en mal estado y presencia de objetos extraños como piedras, hojas.	- Establecimiento de instrucciones de selección y separación de fruta. - Formación del personal.	PC	-	-	-	-
LIMPIEZA/ LAVADO	Biológicos y químicos: Contaminación aportada por la utilización de agua de lavado no potable o insuficientemente renovada.	- Especificación del tiempo de recirculación y de la relación fruta/agua. - Plan de control de agua.	PCC 1	El agua se sale de los rangos establecidos de pH y conductividad	Peachímetro y conductímetro	- Aditivos para mantener el valor de pH y conductividad en su rango - Renovación del agua	Control de producción
	Físicos: Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente.	- Inspección visual de la turbidez del agua.	PCC 2	El valor 3 en la escala de colores de turbidez indica que hay que cambiar el agua	Visual	Renovación del agua	Control de producción
SECADO 1	Físicos: daños superficiales por temperatura elevada. Biológicos: contaminación microbiológica	- Buenas prácticas de manipulación. - Condiciones adecuadas de temperatura y sin superar el tiempo establecido de secado.	PC	-	-	-	-
ENCERADO	Físicos: efecto negativo sobre la vida útil de la materia prima.		PC				
	Biológicos: presencia de hongos	- Pulverización de cera con fungicidas	PCC 3	Presencia de hongos	- Comprobación visual	- Desechar la muestra	Control de producción

					- Análisis microbiológico	- Tratamiento fungicida adicional	
SECADO 2	Físicos: daños superficiales por temperatura elevada. Biológicos: contaminación microbiológica	- Buenas prácticas de manipulación. - Condiciones adecuadas de temperatura y sin superar el tiempo establecido de secado.	PC	-	-	-	-
2ª TRÍA	Físicos: presencia de materia prima en mal estado y presencia de objetos extraños como piedras, hojas.	- Establecimiento de instrucciones de selección y separación de fruta. - Formación del personal.	PC	-	-	-	-
CALIBRADO	Físicos: daños superficiales. Biológicos: contaminación de la materia prima.	- Buenas prácticas de manipulación. - Formación del personal.	PC	-	-	-	-
ENVASADO	Físicos: daños superficiales. Biológicos: contaminación de la materia prima.	- Buenas prácticas de manipulación. - Formación del personal.	PC	-	-	-	-
ETIQUETADO	Físicos: error en la etiqueta.	- Formación del personal.	PC	-	-	-	-
PALETIZADO	Físicos: daños mecánicos por mal transporte.	- Formación del personal.	PC	-	-	-	-
FLEJADO	Físicos: daños mecánicos por mala manipulación.	- Formación del personal. - Mantenimiento maquinaria	PC	-	-	-	-
REFRIGERACIÓN	Físicos: daños por quemaduras por frío.	- El almacenamiento se hará en condiciones adecuadas de temperatura y sin superar el tiempo de almacenamiento establecido.	PC	-	-	-	-
CARGA Y EXPEDICIÓN	Físicos: daños mecánicos por mala manipulación en el transporte.	- Formación del personal.	PC	-	-	-	-

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO VI. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD</b> .....	3
<b>3. DEFINICIÓN DE ENSAYOS</b> .....	4
<b>4. ENSAYOS Y CONTROLES A REALIZAR</b> .....	4
4.1. CONTROL DE REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	4
4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5
4.2.1. EXCAVACIONES .....	5
4.2.2. RELLENAR.....	5
4.3. FIRMES Y PAVIMENTOS .....	7
4.3.1. BASE GRANULAR (ZAHORRAS ARTIFICIALES) .....	7
4.3.2. SOLERA DE HORMIGÓN .....	8
4.4. ACEROS .....	8
4.5. HORMIGONES .....	9
<b>5. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS</b> .....	9
5.1. SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN .....	9
5.2. TOMA DE MUESTRAS .....	10
5.3. CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD .....	11
5.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS .....	11
5.5. REALIZACIÓN DE ENSAYOS .....	12
5.6. CONTRAENSAYOS.....	12
5.7. DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL .....	12
<b>6. ACTAS DE RESULTADOS</b> .....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo pretende establecer, a modo de propuesta, el contenido que debe abarcar el Plan de Control de Calidad de la obra proyectada. Independientemente de ello, será preciso en todo momento por parte de la futura Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolos según su criterio a las exigencias de la situación.

Las actuaciones del control de calidad se materializan durante la ejecución de las obras en tres actividades diferenciadas:

- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución
- Pruebas finales de servicios.

El presente Plan de Control de Calidad instruirá los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución y terminación de las obras.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

## 2. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios. Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

### **3. DEFINICIÓN DE ENSAYOS**

Se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a:

1. Control de replanteo de las obras.
2. Movimiento de tierras.
3. Firmes y pavimentos.
4. Hormigones y aceros.
5. Instalaciones.

Este índice trata de abarcar el mayor número de unidades de obra que desarrolla el Proyecto, así como las más representativas del mismo. En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, se podrán incluir dentro del Control de Calidad nuevos ensayos de control para las unidades que se incorporen.

### **4. ENSAYOS Y CONTROLES A REALIZAR**

#### **4.1. CONTROL DE REPLANTEO DE LAS OBRAS**

El control de replanteo de las obras se realizará antes de la firma del Acta de Replanteo. Durante dicho control se deberán comprobar como mínimo los siguientes puntos de carácter general:

- Disponibilidad de los terrenos de la zona, prestando especial interés a límites y franjas exteriores de terrenos afectados.
- Comprobación de las conexiones con la vialidad existente (posibles cambios de rasante en la conexión).
- Comprobación en planta de las dimensiones.

- Comprobación de las rasantes.
- Elaboración de Estudio Geotécnico de la parcela.
- Comprobación de la posible existencia de servicios afectados que puedan comprometer la ejecución de las obras y que no se hayan tenido en cuenta en la realización del proyecto.

#### 4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 4.2.1. EXCAVACIONES

Tanto para la excavación en desmonte como para la excavación en zanja, se llevará a cabo el control geométrico de la excavación, cuidando que quede saneado el fondo de esta.

El fondo de la excavación quedará además refinado y compactado.

##### 4.2.2. RELLENAR

#### **Relleno de suelo seccionado**

Este tipo de material se empleará como material para la construcción de los terraplenes necesarios para alcanzar las cotas requeridas de explanada (base del firme). Se realizarán los siguientes ensayos con las frecuencias indicadas:

\* Control de calidad del material

Descripción	Lote (m <sup>3</sup> )
Ensayo de apisonado de suelos por el método del Próctor modificado, s/ UNE 103-501	5.000 ó fracción
Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/ UNE 103-101	5.000 ó fracción
Determinación de los límites de Attemberg s/ UNE 103-103 y 103-104	5.000 ó fracción

Índice C.B.R. con compactación Próctor modificado, s/ UNE 103-502 (sin incluir ensayo de compactación)	5.000 ó fracción
Determinación del contenido de materia orgánica en suelos por el método del permanganato potásico, s/ UNE 103-204	5.000 ó fracción
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos s/ NLT-114	5.000 ó fracción

\* Control de compactación

Descripción	Lote (m <sup>3</sup> )
Determinación de la densidad "in situ", incluyendo humedad, por el método de los isótopos radiactivos, s/ ASTM D-3017 (5 determinaciones por lote)	3.000 ó fracción
Determinación de la humedad natural del suelo (5 determinaciones por lote)	3.000 ó fracción

**Relleno de zanjas**

Para el relleno de las zanjas a ejecutar para la instalación de las distintas redes de servicio del edificio, se emplearán principalmente tierras procedentes de préstamo, sobre las que se realizarán los siguientes ensayos, con las frecuencias indicadas:

\*Control de calidad del material

Descripción	Lote (m <sup>3</sup> )
Ensayo de apisonado de suelos por el método del Próctor modificado, s/ UNE 103-501/94	1.500 ó fracción
Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/ UNE-EN 933-1/98	1.500 ó fracción
Determinación de los límites de Attemberg s/ UNE 103-103/94 y 103-104/93	1.500 ó fracción
Equivalente de arena, s/ UNE-EN 933-8/00	1.500 ó fracción
Elementos con 2 o más caras de fractura s/ UNE-EN 933-5/99	1.500 ó fracción

\* Control de compactación

Descripción	Lote
Determinación de la densidad "in situ", incluyendo humedad, por el método de los isótopos radiactivos, s/ ASTM D-3017	Cada 50 ml y 0,50 m de altura
Determinación de la humedad natural del suelo	Cada 50 ml y 0,50 m de altura

4.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las partidas que componen este apartado son la base de zahorra artificial, bordillos, ríogolas, y adoquines cerámicos. Sobre cada uno de estos componentes se realizarán los siguientes ensayos con la frecuencia indicada:

4.3.1. BASE GRANULAR (ZAHORRAS ARTIFICIALES)

\* Control de calidad del material

Descripción	Lote (m <sup>3</sup> )
Equivalente de arena s/NLT-113	1.500 ó fracción
Análisis granulométrico s/ NLT-104	1.500 ó fracción
Determinación de los límites de Attemberg s/ NLT 105 y NLT-106	1.500 ó fracción
Coeficiente de limpieza s/NLT-172	3.000 ó fracción
Contenido de elementos con 2 ó más caras de fractura s/NLT-358	1.500 ó fracción
Próctor modificado s/NLT-108	1.500 ó fracción

Índices de lajas s/NLT-354	3.000 ó fracción
Desgaste de los Ángeles s/NLT-149	3.000 ó fracción

\* Control de compactación

Descripción	Lote (m <sup>3</sup> )
Determinación de la densidad "in situ", incluyendo humedad, por el método de los isótopos radiactivos, s/ ASTM D-3017 (5 determinaciones por lote)	2.500
Determinación de la humedad natural del suelo (5 determinaciones por lote)	2.500

4.3.2. SOLERA DE HORMIGÓN

Descripción	Lote (m <sup>2</sup> )
Medida de la absorción de agua, s/ UNE-EN 1338	1000 y tipo adoquín
Medida de la resistencia a rotura, s/ UNE-EN 1338	1000 y tipo adoquín
Determinación de la resistencia al desgaste s/ UNE-EN 1338	1000 y tipo adoquín
Características geométricas s/ UNE-EN 1338	2000 y tipo adoquín

4.4. ACEROS

Para los ensayos del acero se seguirá lo dispuesto en la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE).

El nivel de control especificado será control a nivel normal.

Descripción	Lote
Determinación límite elástico, carga de rotura y alargamiento, según las UNE 7474-1:92 y UNE 7326:88 (al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra)	2 por cada diámetro y

	tipo de acero
Doblado desdoblado, según UNE 36068:94.	2.000 Kg
Ensayo de adherencia por flexión, según UNE 36740:98	2.000 Kg

*Nota: los lotes se determinarán cada 2.000 Kg para armadura pasiva y cada 1.000 Kg para armadura activa.*

*Para productos certificados, las armaduras pasivas se dividirán en lotes cada 4.000 Kg.*

#### 4.5. HORMIGONES

Las partidas de hormigón objeto de control serán las preceptivas de la Instrucción de Hormigón estructural (EHE).

Para los hormigones en masa el control se realizará a nivel reducido, lo que corresponde a la modalidad 1 (art. 88 de la EHE)., mientras que para el hormigón armado estructural se realizará un nivel de control estadístico.

Descripción	Lote
Muestreo, medida de consistencia, fabricación, conservación, refrentado y rotura por compresión de probetas cilíndricas de hormigón 15x30 según normas UNE 83300, 83301, 83303 y 83304 (2 ensayos por lote)	Cada 100 m <sup>3</sup> ó 1.000 m <sup>2</sup> .
Medida de consistencia del hormigón fresco método del cono de Abrams, según UNE 83313/90 (2 ensayos por lote)	Cada 100 m <sup>3</sup> ó 1.000 m <sup>2</sup> .

### 5. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS

#### 5.1. SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio se realizarán de acuerdo con la normativa indicada en las disposiciones de carácter obligatorio.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por las NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga se efectuarán de forma que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

## 5.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección Facultativa.

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello, por cada partida de material o lote se tomarán tres muestras iguales: una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control; las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control, bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más

aisladas posible de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

### 5.3. CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como:

- Marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.)
- Homologación por el MICT

Que tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos

El constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.

En el caso de los cementos, cada partida deberá llegar acompañada del certificado de garantía del fabricante.

### 5.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos:

- Denominación del producto.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de llegada a obra.
- Denominación de la partida o lote al que corresponde la muestra.
- Nombre de la obra.
- Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.

- Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.

#### 5.5. REALIZACIÓN DE ENSAYOS

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado en las áreas correspondientes, de acuerdo con las siguientes disposiciones:

- Decreto 173/1989 de 24 de diciembre del Consell de la Generalitat Valenciana.
- Real Decreto 1230/1989 de 13 octubre.

No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección Facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control y como mínimo los prescritos como obligatorios por el LC/91. No obstante, el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

#### 5.6. CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtuvieran resultados anómalos que implicasen el rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello se procederá como sigue: se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa. Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará. Si los dos fueran satisfactorios se aceptará la partida.

#### 5.7. DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la Dirección Facultativa podrá pasar

a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección Facultativa, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección Facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

## **6. ACTAS DE RESULTADOS**

El Laboratorio acreditado que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales citados en este Plan de Control, emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos.
- Nombre y dirección del Cliente.
- Identificación de la obra o precisión de a quién corresponde el material analizado con su número de expediente.
- Definición del material ensayado.
- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.
- Identificación de la especificación o método de ensayo.
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o por el Peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el Laboratorio.
- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.

- Firma del Jefe de Área correspondiente, constatando titulación y visto bueno del Director del Laboratorio.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO VII. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ACTIVIDADES .....	4
3. DIAGRAMA PERT.....	7
4. CONCLUSIONES .....	7

## 1. INTRODUCCIÓN

El Método PERT (Program Evaluation and Review Technique) surge en el año 1.957 tras la investigación desarrollada en E.E.U.U. para la ejecución del proyecto de submarinos atómicos "Polaris", viéndose insuficiente el empleo del método anteriormente utilizado basado en el Diagrama de barras de Gantt. El desarrollo de este se debe a diversos investigadores, entre ellos: D.C. Malcom, J.H. Roseboom, C.E. Clark y W. Fazar.

Tras el éxito obtenido mediante el nuevo método de programación, con importante reducción del tiempo de ejecución del proyecto militar al que se aplicó, el método se difundió rápidamente a los campos comercial e industrial, y al desarrollo de proyectos en general.

El método PERT se basa en dos conceptos básicos fundamentales:

### 1) La descomposición del proyecto en actividades

En primer lugar, se propone la descomposición del proyecto en una serie de partes que se corresponden con tareas u obras parciales, llamadas actividades.

Se entiende por actividad (A) la ejecución de una tarea que exige para su realización la utilización o consumo de recursos como: materiales, mano de obra, maquinaria y útiles, etc. Además de recursos, las actividades consumen tiempo.

### 2) El establecimiento de un orden de prelación entre éstas.

El establecimiento de un orden de prelación entre las distintas actividades significa indicar el orden en que las distintas actividades se han de realizar en la ejecución de la obra. Los motivos por los que unas actividades han de realizarse antes que otras, de manera inevitable, son normalmente de tipo técnico, pero también por motivos económicos o legales.

El establecimiento real de las prelación puede, en algunos casos, realizarse por pura lógica o simple intuición, pero, por lo general, requerirá de un conocimiento profundo de la realidad de la ejecución del proyecto. En cualquier

caso, este orden de prelación de las distintas actividades ha de plasmarse de alguna manera al dibujar el correspondiente grafo PERT del proyecto.

## 2. ACTIVIDADES

Las actividades que se van a efectuar en la obra de este proyecto son las siguientes:

1. Permisos, autorizaciones y licencias. Es la primera tarea y es imprescindible. Se realiza en los proyectos para poder iniciar las obras. La solicitud de permisos, autorizaciones y licencias corresponde al Ayuntamiento de cada término municipal donde se desarrollen las obras, en este caso al Ayuntamiento de Archena.
2. Replanteo de las obras. El replanteo consiste en trazar o marcar sobre el terreno o sobre el elemento constructivo, todos los elementos de la obra que se describen en el proyecto de la obra y más específicamente en los planos.
3. Movimiento de tierras. El movimiento de tierras es un conjunto de acciones que se realizan para preparar el terreno antes de empezar la cimentación de cualquier obra. Entre las acciones destacan el desbroce, limpieza y nivelación del terreno para la posterior de excavación de zanjas.
4. Cimentación. La cimentación es aquella parte de la estructura que se encarga de la transmisión de cargas que soporta una estructura (columnas, pilares o muros) sobre un área de terreno suficiente para que los esfuerzos transmitidos estén dentro de los límites permitidos para que el suelo las soporte.
5. Estructura metálica. Esta actividad trata de colocar los perfiles, vigas y uniones anteriormente calculadas y diseñadas para la sujeción de toda la estructura.

6. Cerramientos de la estructura. Se colocan los paneles sándwich prefabricados en los laterales que delimitan y acondicionan la estructura.
7. Cubierta. Se colocan los paneles sándwich prefabricados en la cubierta de la estructura.
8. Albañilería y solera. Incluye las actividades relacionadas con los cerramientos exteriores e interiores. En el interior se trata de dividir los espacios destinados a oficinas, aseos, vestuarios, etc. En el exterior se colocarán los canalones y bajantes.
9. Instalación frigorífica. Se colocan los paneles sándwich que delimitarán las cámaras frigoríficas, así como los evaporadores dentro de éstas. Esta actividad también comprende la instalación de compresores y condensadores en la sala de máquinas.
10. Maquinaria de producción. Se procede al montaje de la maquinaria destinada a la manipulación de la fruta en zona de producción. Es una actividad muy importante de la que dependerá el funcionamiento óptimo de la empresa, generado así beneficios.
11. Carpintería y cerrajería. Colocación de los diferentes elementos de carpintería y cerrajería tanto en el exterior como en el interior de la nave.
12. Acabados. Se colocan muebles, accesorios y aparatos para el diseño interior de la nave y se procede al acabado de paredes, suelo y techo.
13. Urbanización de la parcela. 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.
14. 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

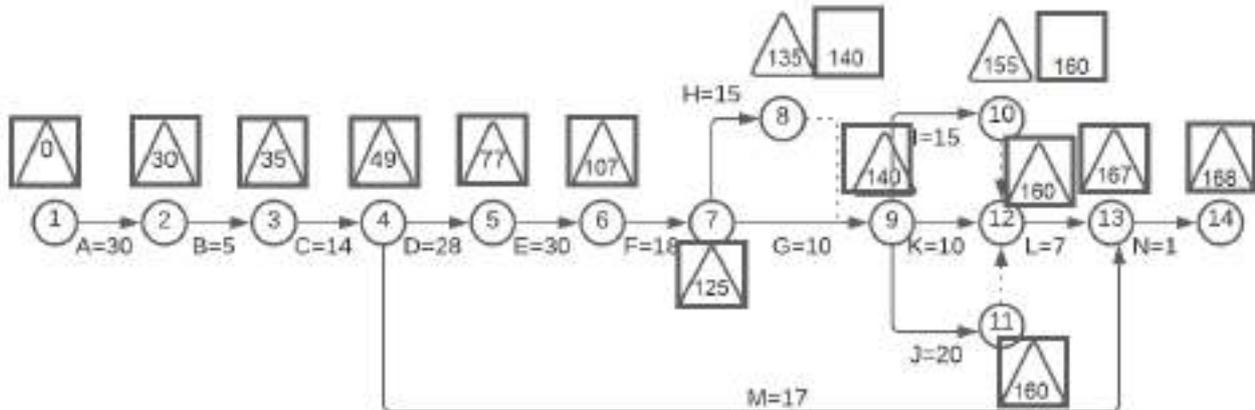
que expresa que el edificio ya puede ser usado para la industria de manipulación y conservación de cítricos.

Actividad		Duración (días)
A	Permisos, autorizaciones y licencias	30
B	Replanteo de las obras	5
C	Movimiento de tierras	14
D	Cimentación	28
E	Estructura metálica	30
F	Cerramientos de la estructura	18
G	Cubierta	10
H	Albañilería y solera	15
I	Instalación frigorífica	15
J	Maquinaria de producción	20
K	Carpintería y cerrajería	10
L	Acabados	7
M	Urbanización de la parcela	17
N	Fin de obra	1

Actividad		Actividad precedente
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 y solera	F
I	Instalación frigorífica	H, G
J	Maquinaria de producción	H, G
K	Carpintería y cerrajería	H, G

L	Acabados	K, I, J
M	Urbanización de la parcela	C
N	Fin de obra	L, M

### 3. DIAGRAMA PERT



### 4. CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos y el calendario laboral de la Región de Murcia para el año 2021/2022, la obra comenzará el día 2 de septiembre de 2021 y terminará 168 días hábiles después, es decir, aproximadamente el 20 de mayo. La duración de las obras será aproximadamente de 8 meses y medio.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO VIII. CÁLCULO DE ESTRUCTURA**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</b> .....	4
2.1. NAVE DE MANIPULACIÓN .....	4
2.2. NAVE DE ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO .....	5
<b>3. CIMENTACIÓN</b> .....	6
<b>4. ESTRUCTURA</b> .....	7
4.1. NAVE DE MANIPULACIÓN .....	7
4.2. NAVE DE ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO (MARQUESINA) .....	7
<b>5. BASES DE CÁLCULO</b> .....	8
5.1. PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO .....	8
5.2. MÉTODO DE CÁLCULO .....	8
5.3. NORMATIVA .....	8
5.4. ACCIONES A CONSIDERAR .....	9
5.5. SOBRECARGA USO DE LA NAVE .....	9
5.6. SOBRECARGA DE VIENTO PARA NAVE DE MANIPULACIÓN .....	10
5.7. SOBRECARGA USO DE NIVE PARA NAVE DE MANIPULACIÓN ...	10
<b>6. ACABADOS DE LA NAVE DE MANIPULACIÓN</b> .....	11
6.1. CUBIERTA .....	11
6.2. CERRAMIENTOS .....	11
6.3. ESTRUCTURA .....	11
RESUMEN DE MEDICIÓN .....	12
6.4. RESUMEN PLACAS DE ANCLAJE .....	12
6.5. SECCIÓN DEL PÓRTICO .....	14
<b>7. ACABADOS DE LA NAVE PARA ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO</b> ..	14
7.1. CUBIERTA .....	14

---

7.2. ESTRUCTURA.....	14
RESUMEN MEDICIÓN .....	15
7.1. RESUMEN PLACAS DE ANCLAJE .....	15
7.2. SECCIÓN DEL PÓRTICO.....	17
<b>8. SISMO .....</b>	<b>17</b>
<b>9. JUNTAS DE DILATACIÓN .....</b>	<b>18</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se desarrollará con especificación el diseño y cálculo de la nave industrial en la que se efectuará el proceso productivo y la conservación de cítricos de la central hortofrutícola. También se desarrollará el diseño y cálculo de la nave destinada al almacén de cajas de campo.

Las principales estructuras serán metálicas y la cimentación correspondiente será de hormigón armado, cuyos detalles se especificarán en este anexo.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

### 2.1. NAVE DE MANIPULACIÓN

Las dimensiones en planta de la nave que se va a construir son 96,78 m de longitud y 39,98 m de anchura. La nave está formada por 20 pórticos separados 5,36 m, menos los contiguos a la junta de dilatación que estarán separados 5,11 m.

La zona donde se encuentra ubicada la nave corresponde a zona industrial. La nave durante su uso estará cerrada, por lo que se considera una exposición al viento normal y sin huecos.

Los cerramientos de los que constará la nave serán:

- Para el cerramiento de la cubierta se colocará panel sándwich de 4 cm de espesor de poliuretano de 0,4 KN/m<sup>3</sup> de densidad.
- Para el cerramiento vertical se colocará panel sándwich de 4 cm de espesor de poliuretano de 0,4 KN/m<sup>3</sup> de densidad.

Las zonas que se encuentran en el interior de la nave y sus respectivas superficies son las siguientes:

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )
Almacén de envases	141,52

Aparcamientos	468,13
Área de cajones de campo	487,52
Aseo femenino	4,00
Aseo masculino	4,00
Área de transformación	2210,60
Cámara de desverdización	146,52
Cámara de pre-expedición	223,08
Cámara de pre-refrigeración	297,00
Cámara de producto terminado	315,74
Comedor	62,17
Despacho administrativos	30,82
Despacho encargado	23,16
Despacho del jefe	23,90
Enfermería	9,77
Laboratorio	27,15
Pasillos	91,25
Recepción	21,00
Sala de juntas	16,62
Sala de máquinas	136,94
Vestuario femenino	48,52
Vestuario masculino	48,04

## 2.2. NAVE DE ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO

Las dimensiones de la nave que se va a construir son 14,85 m de ancho y 32,83 m de largo. La nave está formada por 7 pórticos separados entre sí 5,47 metros.

Esta nave se encuentra ubicada fuera de la zona industrial, junto a la nave de manipulación y conservación. La nave estará abierta lateralmente, por lo que la exposición al viento será nula.

Los cerramientos de los que constará la nave serán:

- Para el cerramiento de la cubierta se colocará panel sándwich de 4 cm de espesor de poliuretano de 0,4 KN/m<sup>3</sup> de densidad.

### 3. CIMENTACIÓN

Para la cimentación se hará a base de zapatas de hormigón armado ya que es la mejor opción conociendo las características del terreno.

Para las armaduras y zunchos se emplearán armaduras pasivas constituidas por barras corrugadas B 400 S, que contarán con las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

El hormigón que se empleará para zapatas y zunchos será del tipo: HA-25/B/40IIa, hormigón armado con resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup>, de consistencia blanda, con tamaño máximo del árido de 40 mm y exposición respecto a la corrosión de las armaduras para ambiente (IIa), vertido manualmente, vibrado curado y colocado. Según EHE. Con respecto al hormigón de limpieza, se utilizará hormigón del tipo: HM-5/B/40 (10 cm).

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-16-20-25-32-40 mm. En cuanto a las características de adherencia, el suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos, según la orden de 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. Según la norma UNE 36401/81 se garantizará la usencia de grietas después del ensayo del doblado simple a 180°, efectuado a una temperatura de 23±5° C, sobre un mandril dependiendo del diámetro de las barras correspondiente. Bajo las zapatas deberá disponerse siempre de 10 cm de hormigón de limpieza y las armaduras se dispondrán con separadores.

Antes de empezar la cimentación, se instala en el fondo de las zanjas, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que una todo el perímetro del edificio. Para

disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar este conductor en anillo, se conectarán a él unos electrodos verticalmente introducidos en el terreno.

Los materiales previstos para su ejecución son compatibles entre sí y el terreno.

## 4. ESTRUCTURA

### 4.1. NAVE DE MANIPULACIÓN

La estructura será porticada de perfiles de acero laminado S-275 JR. Los soportes y dinteles de los pórticos estarán compuestos por perfiles IPE.

Las correas de cubierta vendrán definidas por el perfil CF 140X3,0 y se colocarán a 1,6 m de distancia, necesitando 2.419,5 metros de perfil. El peso del perfil es de 6,12 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 14.807,34 kg.

Las correas laterales vendrán definidas por el perfil #100x50x4 y se colocarán a 1,1 m de distancia, necesitando 1.914,64 metros de perfil. El peso del perfil es de 9,11 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 17.442,37 kg.

La nave estará constituida por 20 pórticos metálicos a dos aguas y con una luz de 36,98 m, separados 5,36 m entre sí, menos con los contiguos a la junta de dilatación que estarán separados 5,11 metros. Los pórticos que forman la junta de dilatación están separados entre sí 0,5 m.

La altura de la nave hasta la cabeza de pilar será de 7 metros.

Los materiales utilizados cumplirán los requisitos exigidos por la normativa vigente de aplicación, la instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

### 4.2. NAVE DE ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO (MARQUESINA)

La estructura será porticada de perfiles de acero laminado S-235 JR. Los soportes y dinteles de los pórticos estarán compuestos por perfiles IPE.

Las correas de cubierta vendrán definidas por el perfil CF-180x3,0 y se colocarán a 1,6 m de distancia, necesitando 2.419,5 metros de perfil. El peso del perfil es de 6,12 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 14.807,34 kg.

La nave estará constituida por 7 pórticos metálicos a un agua y con una luz de 14,85 m, separados 5,47 m entre sí.

La altura de la nave hasta la cabeza de pilar será de 5 metros.

Los materiales utilizados cumplirán los requisitos exigidos por la normativa vigente de aplicación, la instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

## **5. BASES DE CÁLCULO**

### **5.1. PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO**

Para el dimensionado de los elementos estructurales y la obtención de planos precisos se ha utilizado el software para cálculo de estructuras 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.

### **5.2. MÉTODO DE CÁLCULO**

El método utilizado para el análisis estructural de todos los elementos es el “Método de los estados límites”.

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

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

### **5.3. NORMATIVA**

Todos los cálculos desarrollados se ajustan con lo prescrito en las normas de Presidencia del Gobierno y del Ministerio de Fomento sobre construcción actualmente vigentes. En particular se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones técnicas:

- Instrucción de hormigón estructural. EHE-08.
- Documento Básico SE-E 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.

#### 5.4. 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:

Peso de las correas:	0,05 kN/m <sup>2</sup>
Peso de la cubierta (panel sándwich de 4 cm de espesor):	<u>0,135 kN/m<sup>2</sup></u>
TOTAL SOBRECARGA DE USO:	0,19 kN/m <sup>2</sup>

#### 5.5. SOBRECARGA USO DE LA NAVE

Según la tabla 3.1 del CTE DB SE-AE donde se indican los valores característicos de las sobrecargas de uso, tomaremos:

G1: Cubiertas accesibles únicamente para conservación. Cubiertas ligeras sobre correas, ya que consideramos que tenemos una cubierta ligera cuando su cerramiento no excede de 1 kN/m<sup>2</sup>, como es el caso.

TOTAL SOBRECARGA DE USO:	0,4 kN/m <sup>2</sup>
--------------------------	-----------------------

*Nota: Esta sobrecarga de uso no se considerará concomitante con el resto de las acciones variables.*

### 5.6. SOBRECARGA DE VIENTO PARA NAVE DE MANIPULACIÓN

El término municipal de Archena (Murcia) se encuentra en la zona eólica B, con grado de aspereza IV: zona urbana, industrial o forestal.

CTE DB SE-AE     NTE     Eurocódigo 1

CTE DB SE-AE  
 Código Técnico de la Edificación.  
 Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

**Zona eólica**  
 A. Velocidad básica: 26 m/s  
 **B. Velocidad básica: 27 m/s**  
 C. Velocidad básica: 29 m/s



**Grado de aspereza**  
 **Única**     Según dirección  
 I     II     III     **IV**     V

Zona urbana, industrial o forestal

Período de servicio (años)

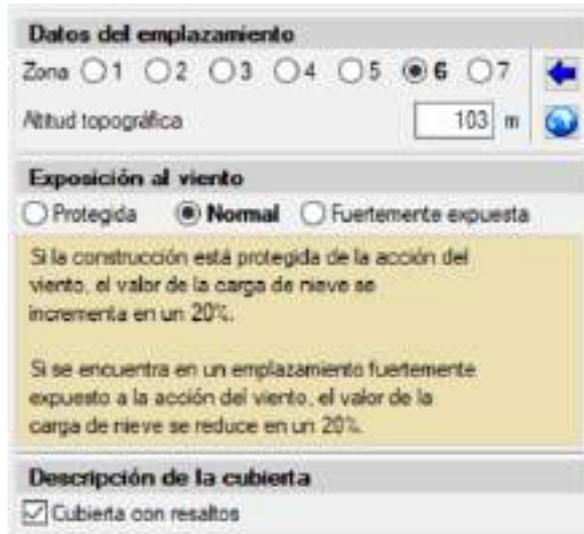
Con huecos

Coeficiente de obstrucción para cubiertas aisladas

### 5.7. SOBRECARGA USO DE NIVE PARA NAVE DE MANIPULACIÓN

Según el Anejo E del CTE DB SE-AE, Archena se encuentra en la Zona 6.

Tiene una altura sobre el nivel del mar de 103 m y por lo tanto, tomaremos una sobrecarga de nieve de 0,2 kN/m<sup>2</sup>.



**Datos del emplazamiento**  
Zona  1  2  3  4  5  6  7  
Altud topográfica  m

**Exposición al viento**  
 Protegida  Normal  Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementaría en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.

**Descripción de la cubierta**  
 Cubierta con resallos

TOTAL SOBRECARGA USO DE NIEVE:

0,2 kN/m<sup>2</sup>

## 6. ACABADOS DE LA NAVE DE MANIPULACIÓN

### 6.1. CUBIERTA

La cubierta tendrá una inclinación del 10% para facilitar la evacuación de aguas pluviales, evitando riesgos de humedades. Las aguas serán recogidas por canalones que descenderán por las bajantes situadas en la parte exterior de la nave. Se colocará panel sándwich de 4 cm de espesor con correas metálicas CF-140x3.0, separadas 1,6 m.

### 6.2. CERRAMIENTOS

Los cerramientos laterales serán de panel sándwich de 4 cm de espesor con correas metálicas #100x50x4, separadas 1,1 m.

### 6.3. ESTRUCTURA

## RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 400, Simple con cartelas	806,217			10,794			61827,02			
			IPE 330	28,000			0,173			1373,93			
			IPE 140	79,762			0,131			1026,86			
			IPE 220	114,000			0,381			2960,97			
			IPE 330, Simple con cartelas	56,000			0,457			3189,50			
			IPE 360, Simple con cartelas	159,524			1,931			10491,87			
		Rectangular conformado	#160x80x6	75,040	1245,503		0,196	13,879		1537,16	80900,16		
			HE 100 B	21,440	75,040		0,056	0,196		437,59	1537,16		
		HEB	R 20		21,440			0,074		577,66		437,59	
			R 25					0,035		271,78			
		UPN			304,769			0,108			849,43		
					96,000	96,000		0,211	0,211		1637,92	1637,92	
										14,430			85362,27
						1742,752							

Las correas de cubierta vendrán definidas por el perfil CF 140X3,0 y se colocarán a 1,6 m de distancia, necesitando 2.419,5 metros de perfil. El peso del perfil es de 6,12 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 14.807,34 kg.

Las correas laterales vendrán definidas por el perfil #100x50x4 y se colocarán a 1,1 m de distancia, necesitando 1.914,64 metros de perfil. El peso del perfil es de 9,11 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 17.442,37 kg.

El peso total del material de la nave será de 117.631,98 kg.

### 6.4. RESUMEN PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (Kg)	
S275	Placa tipo 1: Pilar esquina del muro piñón	4	400x600x25	188,40	
	Placa tipo 2: Pórtico intermedio	30	550x750x25	2.428,59	
	Placa tipo 3 y 4: Junta de dilatación	8	450x650x25	459,23	
	Placa tipo 5: Pilar intermedio de muro piñón	14	300x400x25	329,70	
	Rigidizadores pasantes		28	400/220x100/0x5	34,07
			8	600/370x150/35x7	33,75
			60	750/400x200/0x10	15,07
	Rigidizadores no pasantes		4	160/0x200/0x9	4,52
			12	160/0x200/0x10	15,07
	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos curvos	84	D 16 – L = 461 + 155	81,72
16			D 25 – L = 570 + 243	50,11	
48			D 25 – L = 470 + 243	131,84	
240			D 32 – L = 577 + 311	1345,19	
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos rectos	12	D 25 – L = 720	33,29	

Pilar esquina de muro piñón (4)

Tipo 1: 400x600x25 mm con 4 pernos de diámetro 25 mm, L = 50 cm

Pórtico Intermedio (30)

Tipo 2: 550x750x25 mm con 8 pernos de diámetro 32 mm, L = 50 cm

Junta de dilatación (8)

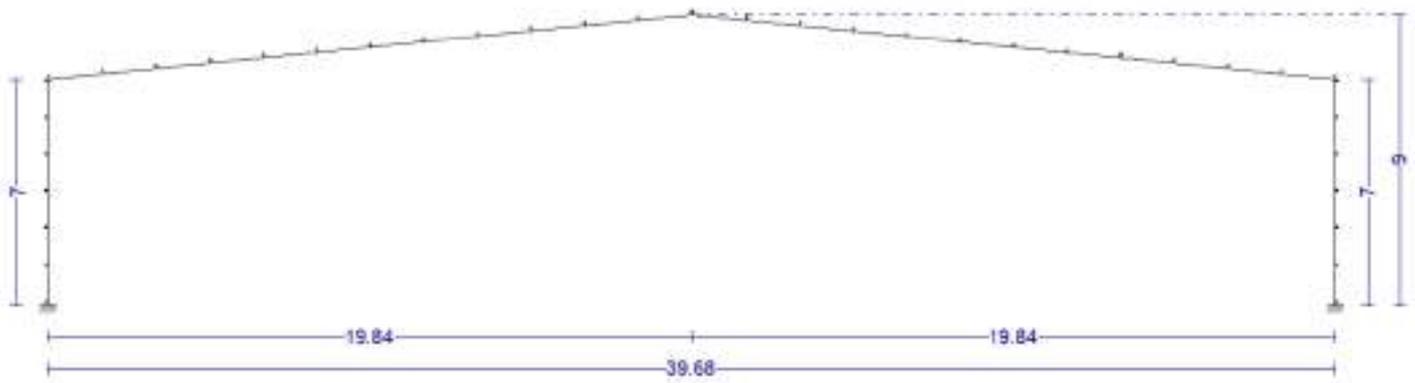
Tipo 3: 450x650x25 mm con 8 pernos de diámetro 25 mm, L = 40 cm

Tipo 4: 450x650x25 mm con 8 pernos de diámetro 25 mm, L = 50 cm

Pilar intermedio de muro piñón (14)

Tipo 5: 300x400x25 mm con 6 pernos de diámetro 16 mm, L = 40 cm

### 6.5. SECCIÓN DEL PÓRTICO



## 7. ACABADOS DE LA NAVE PARA ALMACÉN DE CAJAS DE CAMPO

### 7.1. CUBIERTA

La cubierta tendrá una inclinación del 5% para facilitar la evacuación de aguas pluviales, evitando riesgos de humedades. Se colocará placa grecada de 0,6 mm de espesor con correas metálicas CF-180x3.0, separadas 1,6 m.

### 7.2. ESTRUCTURA

## RESUMEN MEDICIÓN

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	5275	IPE	IPE 240, Simple con cartelas	141.185			0.864			5010.68		
			IPE 220, Simple con cartelas	10.000			0.044			304.30		
			IPE 270, Simple con cartelas	30.000			0.183			1225.15		
				181.185			1.091			6540.14		
						181.185		1.091				6540.14

Las correas de cubierta vendrán definidas por el perfil CF 180X3,0 y se colocarán a 1,6 m de distancia, necesitando 328,3 metros de perfil. El peso del perfil es de 7,54 kp/m. El peso total de las correas en cubierta es de 2.475,38 kg.

### 7.1. RESUMEN PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa tipo 1: Pórtico intermedio	5	350x500x25	171,72
	Placa tipo 2: Pórtico intermedio	5	300x450x25	185,46
	Placa tipo 3: Pilar de esquina	2	300x450x25	185,46
	Placa tipo 4: Pilar de esquina	2	300x400x25	47,10
	Rigidizadores pasantes	14	450/240x100/0x6	22,75
		10	500/270x150/40x7	
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	D 16 – L = 361 + 155	9,78
		30	D 16 – L = 411 + 155	26,82
		12	D 16 – L = 461 + 155	11,67
		30	D 20 – L = 565 + 194	56,17

Pórtico intermedio (5)

Tipo 1: 350x500x25 mm con 6 pernos de diámetro 20 mm, L = 50 cm

Pórtico Intermedio (5)

Tipo 2: 300x450x25 mm con 6 pernos de diámetro 16 mm, L = 35 cm

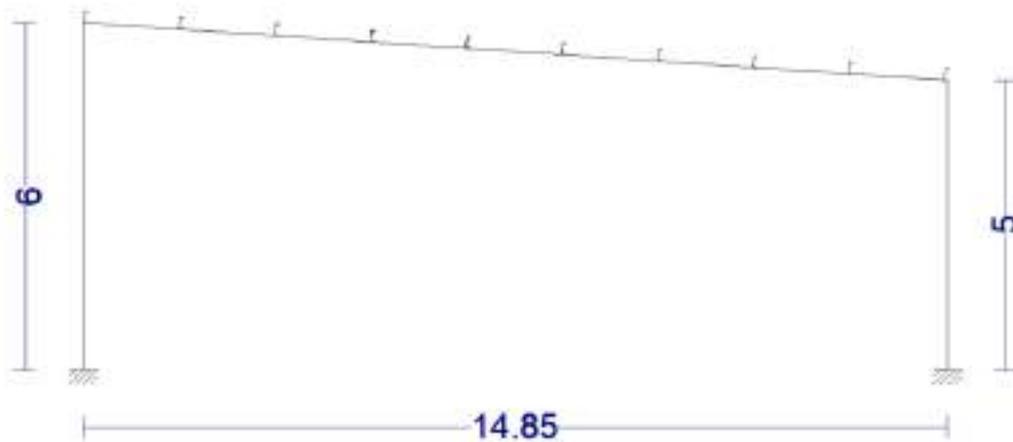
Pilar de esquina (2)

Tipo 3: 300x450x25 mm con 6 pernos de diámetro 16 mm, L = 40 cm

## Pilar de esquina (2)

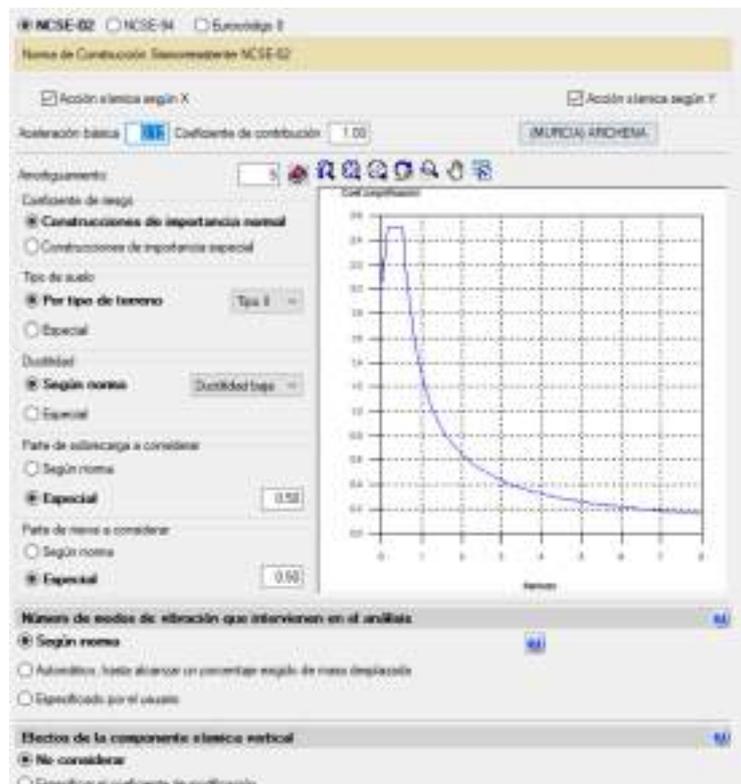
Tipo 4: 300x400x25 mm con 6 pernos de diámetro 16 mm, L = 30 cm

### 7.2. SECCIÓN DEL PÓRTICO



## 8. SISMO

Para el cálculo de las acciones por sismo se utilizan los siguientes datos y coeficientes:



La imagen muestra la interfaz de configuración de un software de análisis sísmico. Los parámetros configurados son:

- Norma de Construcción:** MSSE-02
- Acción sísmica:** según X y según Y
- Coeficiente de contribución:** 1.00
- Amortiguamiento:**
  - Coeficiente de riesgo: Construcciones de importancia normal
  - Tipos de suelo: Por tipo de terreno (Tipo II)
  - Ductilidad: Según norma (Ductilidad baja)
  - Factor de sobrecarga a considerar: Especial (0.50)
  - Factor de masa a considerar: Especial (0.50)
- Número de modos de vibración:** Según norma
- Efectos de la componente sísmica vertical:** No considerar

A la derecha del panel de configuración se encuentra un gráfico de 'Coef. amplificación' que muestra una curva de amplificación que comienza en 1.00 para periodos cortos y decae asintóticamente hacia 0.40 a medida que el periodo aumenta hasta 8 segundos.

## 9. JUNTAS DE DILATACIÓN

El Código Técnico de la Edificación, indica, con relación a las ACCIONES TÉRMICAS, que éstas no se consideran si se disponen juntas de dilatación < 40m.

En la estructura de la nave de manipulación hemos colocado dos juntas de dilatación porque supera los 80 m de longitud.

En la estructura de la marquesina no es necesario poner ninguna junta de dilatación.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO IX. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. NORMATIVA</b> .....	4
<b>2. FLUIDO FRIGORÍFICO</b> .....	4
<b>3. CÁMARAS FRIGORÍFICAS</b> .....	4
3.1. CÁMARA 1 .....	5
3.1.1. NECESIDADES DE FRÍO.....	6
3.1.2. AISLAMIENTO.....	6
3.1.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS .....	8
3.1.4. MAQUINARIA .....	10
3.2. CÁMARA 2 .....	14
3.2.1. NECESIDADES DE FRÍO.....	14
3.2.2. AISLAMIENTO.....	15
3.2.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS .....	16
3.2.4. MAQUINARIA .....	18
3.3. CÁMARA 3 .....	23
3.3.1. NECESIDADES DE FRÍO.....	23
3.3.2. AISLAMIENTO.....	23
3.3.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS .....	24
3.3.4. MAQUINARIA .....	27
3.4. CÁMARA 4 .....	31
3.4.1. NECESIDADES DE FRÍO.....	31
3.4.2. AISLAMIENTO.....	31
3.4.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS .....	33
3.4.4. MAQUINARIA .....	35
<b>4. MANTENIMIENTO Y OBLIGACIONES</b> .....	39
4.1. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA .....	39
4.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBREPRESIONES .....	39

---

4.3.	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD .....	39
4.4.	OBLIGACIONES DEL TITULAR .....	40
<b>5.</b>	<b>TUBERÍAS .....</b>	<b>40</b>
<b>6.</b>	<b>ELEMENTOS DE CONTROL .....</b>	<b>40</b>
6.1.	PROTECCIÓN DE LOS COMPRESORES .....	40
6.2.	ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y CONTROL EN CÁMARA .....	41

## 1. NORMATIVA

La Instalación frigorífica se realizará según lo dispuesto 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.

## 2. FLUIDO FRIGORÍFICO

- Nombre químico: 1.1.1.2-Tetrafluoretano ( $\text{CH}_2\text{F}-\text{CF}_3$ ).
- El R-134a es un gas del tipo HFC, es decir hidrofurocarbono, que no afecta ni daña la capa de ozono, ODP = 0.
- Es de baja toxicidad.
- No es inflamable a presencia de aire atmosférico ni a temperaturas inferiores a 100 °C y a su presión atmosférica.
- Es compatible con la mayoría de los materiales al no ser corrosivo.
- Sus vapores presentan un olor dulce.
- Utilizado en la mayoría de los equipos debido a su gran eficacia como sustituto del R-12.
- Punto de ebullición a 1013 mbar: -26,1 °C.
- Temperatura de auto-ignición (en aire): 770°C.
- Densidad vapor saturado: 5,28 kg/m<sup>3</sup>.

## 3. CÁMARAS FRIGORÍFICAS

La central cuenta con 4 cámaras frigoríficas:

La cámara 1 estará destinada a la conservación en refrigeración de la materia prima una vez llegue a la central. Será la cámara de stock, dónde una vez llegue el producto y las líneas de manipulación estén ocupadas podremos almacenarlo durante unos días hasta su manipulación.

La cámara 2 la utilizaremos para la desverdización que puedan necesitar algunos frutos que se cojan con la madurez adecuada pero que pueden estar verdes de color. Nuestra central está diseñada para manipular alrededor de 20.000 kg/hora, con un trabajo diario de 8 horas, siendo la producción al día de 160.000 kg. La

cámara 1 está diseñada para que se puedan almacenar hasta 221.760 Kg, es decir, la producción que aproximadamente llegaría a la central en un día y medio. En cambio, en la cámara 2 se podrán almacenar para su desverdización 110.880 Kg.

Los palets se dispondrán apilados en dos alturas. Los palets para almacenamiento serán palets americanos de 1,2 x 1,0. Por cada 1,2 m<sup>2</sup> habrá un palet en el suelo, con 6x6 cajas de campo, y otro palet encima con otras 6x6 cajas de campo, es decir, 1440 kg/m<sup>2</sup>.

La tercera cámara que encontramos en la central hortofrutícola está destinada al almacén del producto envasado y terminado. En esta cámara y en la 4, el producto se almacena en cajas de madera de aproximadamente 10 kg y dimensiones 30x35x20 cm (ya sea el producto en mallas que posteriormente se colocaran en estas cajas o la materia prima que será comercializada directamente en las cajas). Los palets utilizados para estas cámaras serán de 1,0 x 1,0 m<sup>2</sup>, con 4 cajas por palet. Cada palet tendrá entonces 4 cajas por fila y en total 10 filas. Y se colocarán dos alturas de palets. Por lo tanto, se conseguirá 800 Kg/m<sup>2</sup>.

La cámara 3 tendrá capacidad para 145.600 Kg y la cámara 4 para 104.000 kg, aproximadamente.

La cámara de pre-expedición tiene como objetivo principal mantener el producto terminado a temperaturas bajas antes de su expedición y transporte. Se encuentra justo al lado de los muelles de carga para minimizar el transporte y trasiego de carretillas por la central.

La zona de producción está dividida físicamente en zona limpia y zona sucia, para evitar contaminación cruzada. En la zona sucia se encuentra la maquinaria utilizada para la limpieza y tratamiento de la materia prima. La zona limpia está compuesta por la maquinaria utilizada para formar los envases y cajas de producto terminado.

### 3.1. CÁMARA 1

Se pretende diseñar una cámara frigorífica para la recepción de la materia prima. La fruta que se va a manipular en nuestra industria son limones y tienen las siguientes características:

- Calor específico: 0,92 kcal/kg °C.
- Densidad de almacenamiento: 110 kg/m<sup>3</sup>
- Calor de respiración: 1.094 kcal/t\*día

### 3.1.1. NECESIDADES DE FRÍO

Las condiciones para el cálculo de la instalación tanto del exterior como de la cámara 1 son:

- Humedad relativa de la cámara: 95%.
- Temperatura de cámara: 8°C.
- Humedad relativa externa: 50%.
- Temperatura de proyecto: 36°C.
- Temperatura del producto a la entrada: 25°C.
- Altura de la cámara: 7 m.
- Largo de la cámara: 20 m.
- Ancho de la cámara: 14,85 m.
- Masa de cajas: 10% de la masa de materia prima almacenada.
- N° personas en cámara: 2.
- Capacidad máxima de almacenaje: 221,76 tn.
- Horas de trabajo del compresor: 18.
- Volumen de la cámara: 2079,0 m<sup>3</sup>

### 3.1.2. AISLAMIENTO

La cámara se encuentra en el interior de la nave dando las caras oeste y sur de la cámara al exterior y las caras norte y este al interior de la nave.

El aislante que se va a utilizar es el poliuretano expandido, el cual presenta un coeficiente de transmisión de calor de entre 0,025-0,028 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*°C y una densidad de entre 30-60 kg/m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta el aislante elegido y los datos de que temperatura de proyecto es de 36°C y las pérdidas de calor máximas permitidas son de 8 kcal/m<sup>2</sup>\*h, se seguirá la siguiente fórmula para la determinación del espesor del aislante:

$$e_{i \text{ aisl}} = (1/U - (\sum_i e_{i-1}/\lambda_{i-1} + 1/\alpha_{int} + 1/\alpha_e) \cdot \lambda_{i \text{ aisl}}$$

Siendo:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m<sup>2</sup> °C).

$\alpha_{int}$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara interna (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\alpha_e$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara externa (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

$e_i$  = espesor de cada uno de los materiales que compone el paramento, (m).

$e_i$  = espesor del aislante que compone el paramento, (m).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

Utilizando esta fórmula se obtiene que el espesor de las diferentes caras de la cámara es el siguiente:

AISLAMIENTO	
Cara	Espesor (cm)
Norte	8,04
Sur	10,06
Este	8,04
Oeste	10,06
Techo	11,56
Suelo	6,50

### 3.1.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS

#### 3.1.3.1. NECESIDADES POR FRÍO

$$Q_{\text{Frío}} = Q_{\text{pro}} + Q_{\text{resp}} + Q_{\text{emb}}, \text{ siendo:}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{pro}} = m \cdot c \cdot dT$$

$$\text{➤ } Q_{\text{resp}} = m \cdot c_r \cdot \text{resp}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{emb}} = m_e \cdot c \cdot dT$$

- m = Masa de producto (kg).
- m<sub>e</sub> = Masa de embalaje y cajas (kg).
- c = Calor específico del producto (kcal/kg\*°C).
- c<sub>r</sub> = Calor de respiración (kcal/kg\*°C).
- dT = Diferencia de temperatura de entrada y conservación (°C).

$$Q_{\text{Frío}} = 187.077,3 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.1.3.2. RENOVACIONES DE AIRE

$$Q_{\text{aire}} = v_c \cdot (h_{\text{aire}} - h_c) \cdot n, \text{ donde:}$$

- v<sub>c</sub> = Volumen de la cámara (m<sup>3</sup>).
- h<sub>aire</sub> = Entalpia del aire exterior (kcal/kg).
- h<sub>c</sub> = entalpia del aire interior de la cámara (kcal/kg).
- n = Número de renovaciones de aire.

$$Q_{\text{aire}} = 2.079,00 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.1.3.3. PÉRDIDA POR SUPERFICIES

$$Q_{\text{superficie}} = (\lambda_{i \text{ aisl}} / e_{i \text{ aisl}}) \cdot S \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}}), \text{ donde:}$$

- e<sub>i aisl</sub> = espesor del aislante que compone el paramento, (m).

- $\lambda_{i \text{ aisl}}$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).
- S = Superficie (m<sup>2</sup>).
- T<sub>ext</sub> = Temperatura exterior de la cámara (°C).
- T<sub>int</sub> = Temperatura interior de la cámara (°C).

$$Q_{\text{superficie}} = 8.655,20 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.1.3.4. NECESIDADES POR VENTILADORES

$$Q_{\text{ventiladores}} = 0,07 * (Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}), \text{ donde:}$$

- 0,07 = Porcentaje variable entre 5-8 % de las necesidades calculadas anteriormente.

$$Q_{\text{ventiladores}} = 17194,0 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.1.3.5. CALOR DESPRENDIDO POR PERSONAS

$$Q_{\text{personas}} = n * c_p * t, \text{ donde:}$$

- n = Número de personas en la cámara.
- c<sub>p</sub> = Calor desprendido por persona (kcal/h).
- t = Tiempo en la cámara por persona (h).

$$Q_{\text{personas}} = 466 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.1.3.6. CALOR POR ILUMINACIÓN

$$Q_{\text{iluminación}} = P * S * 1,163, \text{ donde:}$$

- P = Potencia lumínica (W/m<sup>2</sup>).
- S = Superficie de la cámara.

$$Q_{\text{iluminación}} = 1276,87 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.1.3.7. CALOR TOTAL

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{iluminación}} + Q_{\text{personas}} + Q_{\text{ventiladores}} + Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}) * 24/18$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 317.897,56 \text{ kcal/h.}$$

### 3.1.4. MAQUINARIA

#### 3.1.4.1. EVAPORADOR

Datos de partida:

- $Q_{\text{total}} = 317.897,56 \text{ kcal/h.}$
- $T_{\text{proyecto}} = 36^{\circ}\text{C.}$
- $T_c = 8^{\circ}\text{C}$
- $\text{HR} = 95\%$
- $\Delta T = 6^{\circ}\text{C}$
- $T^{\text{a}}_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fe}} = 8^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fs}} = 5^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{\text{ml}} = 4,33^{\circ}\text{C}$
- $K \text{ o } U = 20 \text{ kcal/m}^2\text{h}^{\circ}\text{C.}$
- $\text{Constante} = 0,31$

CÁLCULO:

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{total}} / (\Delta T_{\text{ml}} * K)$$

Siendo:

$Q_{total}$  = Calor total de carga de refrigeración (kcal/h).

$\Delta T_{ml}$  = Diferencia logarítmica entre el refrigerante y el medio a enfriar (°C).

K = Coeficiente de transmisión de calor (kcal/m<sup>2</sup> h °C).

**Superficie = 3672,50 m<sup>2</sup>.**

- Caudal de aire:

$$\text{CAUDAL DE AIRE} = Q_{total} / (0,31 * (T_c - T_{fs}))$$

Siendo:

$T_c$  = Temperatura de la cámara (°C).

$T_{fs}$  = Temperatura del fluido a la salida.

**Caudal de aire = 341.825,34 m<sup>3</sup>.**

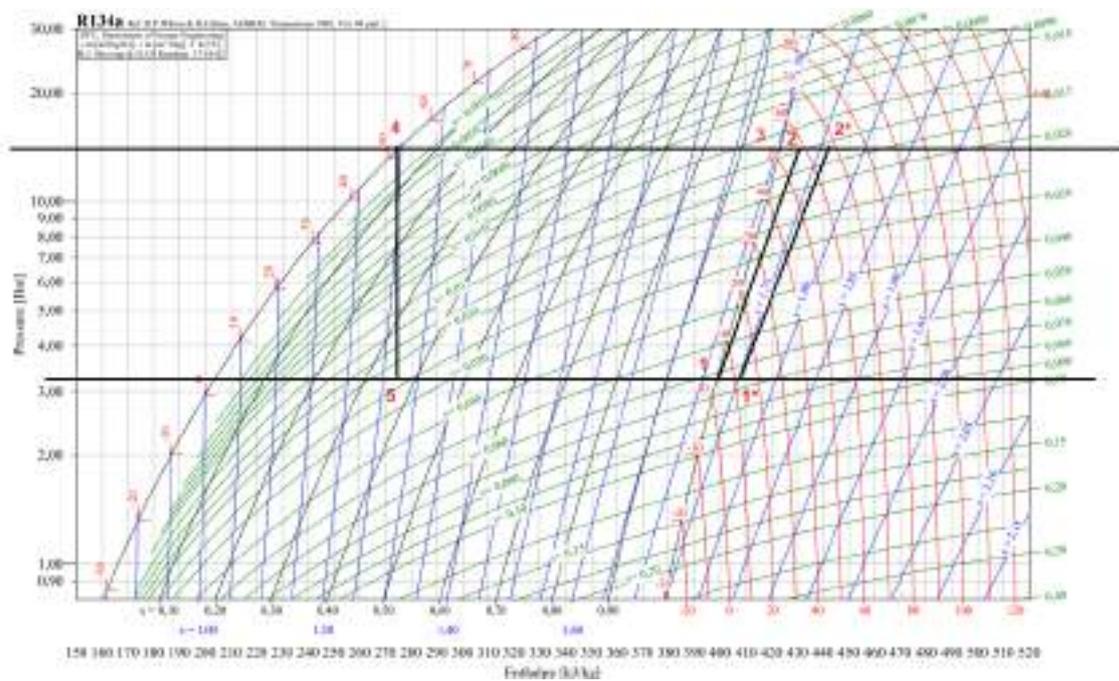
	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
Evaporador GRB 6500	622	64600	120725
TOTAL	4976	516800	965800

### 3.1.4.2. COMPRESOR

Datos:

- $Q_{total}$  = 317.897,56 kcal/h.
- Presión alta = 15 Pa

- Presión baja= 3,2 Pa
- Rendimiento = 81,25 %
- Potencia del compresor real = 91,01 kW.
- $T_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{condensador}} = 51^{\circ}\text{C}$



PUNTO	PRESIÓN	$T^a$	ENTALPÍA		VOLUMEN
	bar	$^{\circ}\text{C}$	KJ/Kg	Kcal/Kg	$\text{m}^3/\text{Kg}$
1	3,2	2	400	125,79	0,055
1*	3,2	2	410	128,93	0,065
2	15	51	425	133,65	0,017
2*	15	68	440	138,36	0,018
3	15	51	420	132,08	0,014
4	15	51	275	86,48	
5	3,2	2	275	86,48	
6	3,2	2	400	125,79	

- Volumen desplazado:

$$\text{Volumen desplazado} = Q_{\text{total}} / ((h_1 - h_5) / 0,08)$$

Siendo:

$h_1$  = Entalpia del punto 1 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$h_5$  = Entalpia del punto 5 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$$\text{Volumen desplazado} = 444,80 \text{ m}^3/\text{h}.$$

**COMPRESOR DE TORNILLO CON EQUIPO INTEGRADO**

	V (m3/h)	pot (cv)
Compresor CSH 9593-240 Y	910	240

3.1.4.3. CONDENSADOR

Datos:

$$T_{\text{proyecto}} = T_{\text{fe}} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{aire}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$K \text{ o } U = 23 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^\circ\text{C}.$$

$$T_{\text{fs}} = 43,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{ml}} = 10,82 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Constante} = 0,31$$

$$T_{\text{condensador}} = 51 \text{ }^\circ\text{C}$$

**CÁLCULO**

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{condensador}} / (\Delta T_{\text{ml}} \cdot K)$$

Siendo:

$$Q_{\text{condensador}} = \text{Potencia compresor real (kcal/h)} + Q_{\text{total}} \text{ (kcal/h)} = 107,94$$

$$\text{Superficie} = 1591,82 \text{ m}^2.$$

- Volumen aire:

$$\text{VOLUMEN DE AIRE} = Q \text{ condensador} / (0,31 \cdot (T_{fs} - T_{fe}))$$

$$\text{Volumen de aire} = 170.386,78 \text{ m}^3/\text{h}.$$

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador VCN 827	1848	242400	827

### 3.2. CÁMARA 2

Se pretende diseñar una cámara frigorífica para desverdización. La fruta que se va a manipular en nuestra industria son limones y tienen las siguientes características:

- Calor específico: 0,92 kcal/kg °C.
- Densidad de almacenamiento: 110 kg/m<sup>3</sup>
- Calor de respiración: 1.094 kcal/t\*día

Esta cámara podrá ser utilizada tanto para desverdizado como para conservación. Para el cálculo de la cámara tendremos que considerar el caso más desfavorable, que en este caso es la cámara de conservación, ya que es la situación que requiere más necesidades de frío.

Para el desverdizado, esta cámara contará de resistencias, humidificadores y ventiladores-convectores de flujo variable de aire húmedo.

#### 3.2.1. NECESIDADES DE FRÍO

Las condiciones para el cálculo de la instalación tanto del exterior como de la cámara 1 son:

- Humedad relativa de la cámara: 95%.
- Temperatura de cámara: 8°C.
- Humedad relativa externa: 50%.
- Temperatura de proyecto: 36°C.
- Temperatura del producto a la entrada: 25°C.
- Altura de la cámara: 7 m.

- Largo de la cámara: 9,85 m.
- Ancho de la cámara: 14,85 m.
- Masa de cajas: 10% de la masa de materia prima almacenada.
- Nº personas en cámara: 1.
- Capacidad máxima de almacenaje: 110,9 tn.
- Horas de trabajo del compresor: 18.
- Volumen de la cámara: 1023,9 m<sup>3</sup>

### 3.2.2. AISLAMIENTO

La cámara se encuentra en el interior de la nave dando la cara oeste de la cámara al exterior y las caras norte, sur y este al interior de la nave.

El aislante que se va a utilizar es el poliuretano expandido, el cual presenta un coeficiente de transmisión de calor de entre 0,025-0,028 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*°C y una densidad de entre 30-60 kg/m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta el aislante elegido y los datos de que temperatura de proyecto es de 36°C y las pérdidas de calor máximas permitidas son de 8 kcal/m<sup>2</sup>\*h, se seguirá la siguiente fórmula para la determinación del espesor del aislante:

$$e_{i \text{ aisl}} = (1/U - (\sum_i e_{i-1}/\lambda_{i-1} + 1/\alpha_{int} + 1/\alpha_e) \cdot \lambda_{i \text{ aisl}}$$

Siendo:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m<sup>2</sup> °C).

$\alpha_{int}$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara interna (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\alpha_e$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara externa (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

$e_i$  = espesor de cada uno de los materiales que compone el paramento, (m).

$e_i$  = espesor del aislante que compone el paramento, (m).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

Utilizando esta fórmula se obtiene que el espesor de las diferentes caras de la cámara es el siguiente:

AISLAMIENTO	
Cara	Espesor (cm)
Norte	8,04
Sur	8,04
Este	8,04
Oeste	10,06
Techo	11,56
Suelo	6,50

### 3.2.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS

#### 3.2.3.1. NECESIDADES POR FRÍO

$$Q_{\text{Frío}} = Q_{\text{pro}} + Q_{\text{resp}} + Q_{\text{emb}}, \text{ siendo:}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{pro}} = m * c * dT$$

$$\text{➤ } Q_{\text{resp}} = m * c_r * \text{resp}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{emb}} = m_e * c * dT$$

- m = Masa de producto (kg).
- $m_e$  = Masa de embalaje y cajas (kg).
- c = Calor específico del producto (kcal/kg\*°C).
- $c_r$  = Calor de respiración (kcal/kg\*°C).
- dT = Diferencia de temperatura de entrada y conservación (°C).

$$Q_{\text{Frío}} = 93.538,6 \text{ kcal/h}$$

#### 3.2.3.2. RENOVACIONES DE AIRE

$$Q_{\text{aire}} = v_c * (h_{\text{aire}} - h_c) * n, \text{ donde:}$$

- $v_c$  = Volumen de la cámara ( $m^3$ ).
- $h_{\text{aire}}$  = Entalpia del aire exterior (kcal/kg).
- $h_c$  = entalpia del aire interior de la cámara (kcal/kg).
- $n$  = Número de renovaciones de aire.

$$Q_{\text{aire}} = 195,03 \text{ Kcal/h}$$

### 3.2.3.3. PÉRDIDA POR SUPERFICIES

$$Q_{\text{superficie}} = (\lambda_{i \text{ aisl}} / e_{i \text{ aisl}}) \cdot S \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}}), \text{ donde:}$$

- $e_{i \text{ aisl}}$  = espesor del aislante que compone el paramento, (m).
- $\lambda_{i \text{ aisl}}$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).
- $S$  = Superficie ( $m^2$ ).
- $T_{\text{ext}}$  = Temperatura exterior de la cámara (°C).
- $T_{\text{int}}$  = Temperatura interior de la cámara (°C).

$$Q_{\text{superficie}} = 5.106,76 \text{ kcal/h.}$$

### 3.2.3.4. NECESIDADES POR VENTILADORES

$$Q_{\text{ventiladores}} = 0,07 * (Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}), \text{ donde:}$$

- 0,07 = Porcentaje variable entre 5-8 % de las necesidades calculadas anteriormente.

$$Q_{\text{ventiladores}} = 7232,8 \text{ kcal/h.}$$

### 3.2.3.5. CALOR DESPRENDIDO POR PERSONAS

$$Q_{\text{personas}} = n * c_p * t, \text{ donde:}$$

- $n$  = Número de personas en la cámara.

-  $c_p$  = Calor desprendido por persona (kcal/h).

-  $t$  = Tiempo en la cámara por persona (h).

$$Q_{\text{personas}} = 233 \text{ kcal/h.}$$

### 3.2.3.6. CALOR POR ILUMINACIÓN

$Q_{\text{iluminación}} = P * S * 1,163$ , donde:

-  $P$  = Potencia lumínica ( $W/m^2$ ).

-  $S$  = Superficie de la cámara.

$$Q_{\text{iluminación}} = 628,86 \text{ kcal/h.}$$

### 3.2.3.7. CALOR TOTAL

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{iluminación}} + Q_{\text{personas}} + Q_{\text{ventiladores}} + Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}) * 24/18$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 156.838,17 \text{ kcal/h.}$$

## 3.2.4. MAQUINARIA

### 3.2.4.1. EVAPORADOR

Datos de partida:

- $Q_{\text{total}} = 156.838,17 \text{ kcal/h.}$
- $T_{\text{proyecto}} = 36^{\circ}\text{C.}$
- $T_c = 8^{\circ}\text{C}$
- $HR = 95\%$
- $\Delta T = 6^{\circ}\text{C}$
- $T^a_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{fe} = 8^{\circ}\text{C}$

- $T_{fs} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{ml} = 4,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $K \text{ o } U = 20 \text{ kcal/m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$ .
- Constante = 0,31

#### CÁLCULO:

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{total}} / (\Delta T_{ml} * K)$$

Siendo:

$Q_{\text{total}}$  = Calor total de carga de refrigeración (kcal/h).

$\Delta T_{ml}$  = Diferencia logarítmica entre el refrigerante y el medio a enfriar ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$K$  = Coeficiente de transmisión de calor ( $\text{kcal/m}^2 \text{ h } ^{\circ}\text{C}$ ).

$$\text{Superficie} = 1811,87 \text{ m}^2.$$

- Caudal de aire:

$$\text{CAUDAL DE AIRE} = Q_{\text{total}} / (0,31 * (T_c - T_{fs}))$$

Siendo:

$T_c$  = Temperatura de la cámara ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$T_{fs}$  = Temperatura del fluido a la salida.

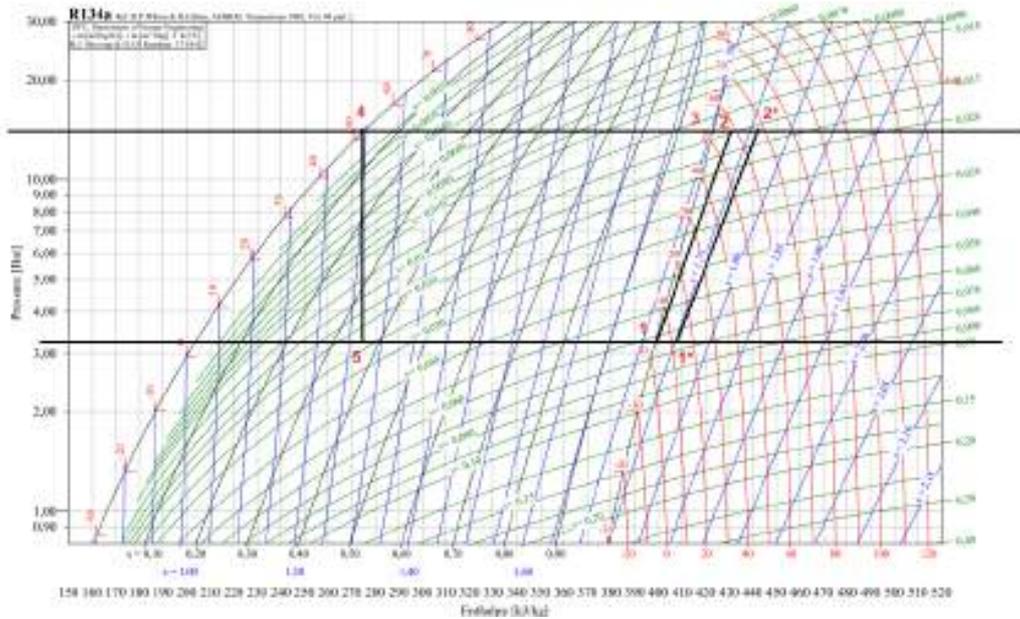
$$\text{Caudal de aire} = 168.643,19 \text{ m}^3.$$

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
Evaporador GRB 5400	466	67700	101195
TOTAL	1864	270800	404780

### 3.2.4.2. COMPRESOR

Datos:

- $Q_{total} = 156.838,17 \text{ kcal/h.}$
- Presión alta = 15 Pa
- Presión baja = 3,2 Pa
- Rendimiento = 81,25 %
- Potencia del compresor real = 17,96 kW.
- $T_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{condensador}} = 51^{\circ}\text{C}$



PUNTO	PRESIÓN	T <sup>a</sup>	ENTALPÍA		VOLUMEN
	bar	°C	KJ/Kg	Kcal/Kg	m <sup>3</sup> /Kg
1	3,2	2	400	125,79	0,055
1*	3,2	2	410	128,93	0,065
2	15	51	425	133,65	0,017
2*	15	68	440	138,36	0,018
3	15	51	420	132,08	0,014
4	15	51	275	86,48	
5	3,2	2	275	86,48	
6	3,2	2	400	125,79	

- Volumen desplazado:

$$\text{Volumen desplazado} = Q_{\text{total}} / ((h_1 - h_5) / 0,08)$$

Siendo:

$h_1$  = Entalpia del punto 1 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$h_5$  = Entalpia del punto 5 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$$\text{Volumen desplazado} = 219,45 \text{ m}^3/\text{h}.$$

## COMPRESOR DE TORNILLO SEMI-HERMÉTICO CON REGULACIONES DE CAPACIDAD INCORPORADAS

	V (m3/h)	pot (kW)
Compresor NRH3-80 270 Y	270	80

### 3.2.4.3. CONDENSADOR

Datos:

$$T_{\text{proyecto}} = T_{\text{fe}} = 36 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{aire}} = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$K \text{ o } U = 23 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

$$T_{\text{fs}} = 43,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{ml}} = 10,82 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Constante} = 0,31$$

$$T_{\text{condensador}} = 51 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

### CÁLCULO

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{condensador}} / (\Delta T_{\text{ml}} \cdot K)$$

Siendo:

$$Q_{\text{condensador}} = \text{Potencia compresor real (kcal/h)} + Q_{\text{total}} \text{ (kcal/h)} = 107,94$$

$$\text{Superficie} = 692,27 \text{ m}^2.$$

- Volumen aire:

$$\text{VOLUMEN DE AIRE} = Q_{\text{condensador}} / (0,31 \cdot (T_{\text{fs}} - T_{\text{fe}}))$$

$$\text{Volumen de aire} = 74.099,22 \text{ m}^3/\text{h}.$$

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador VCN 307	739	87200	308

### 3.3. CÁMARA 3

Se pretende diseñar una cámara frigorífica para la conservación de producto terminado. La fruta que se va a manipular en nuestra industria son limones y tienen las siguientes características:

- Calor específico: 0,92 kcal/kg °C.
- Densidad de almacenamiento: 80 kg/m<sup>3</sup>
- Calor de respiración: 544 kcal/t\*día

#### 3.3.1. NECESIDADES DE FRÍO

Las condiciones para el cálculo de la instalación tanto del exterior como de la cámara 1 son:

- Humedad relativa de la cámara: 95%.
- Temperatura de cámara: 8°C.
- Humedad relativa externa: 50%.
- Temperatura de proyecto: 36°C.
- Temperatura del producto a la entrada: 10°C.
- Altura de la cámara: 6 m.
- Largo de la cámara: 18,40 m.
- Ancho de la cámara: 17,16 m.
- Masa de cajas: 10% de la masa de materia prima almacenada.
- N° personas en cámara: 2.
- Capacidad máxima de almacenaje: 145,6 tn.
- Horas de trabajo del compresor: 18.
- Volumen de la cámara: 1894,46 m<sup>3</sup>.

#### 3.3.2. AISLAMIENTO

La cámara se encuentra en el interior de la nave dando la cara oeste de la cámara al exterior y las caras norte, sur y este al interior de la nave.

El aislante que se va a utilizar es el poliuretano expandido, el cual presenta un coeficiente de transmisión de calor de entre 0,025-0,028 kcal/m\*h\*°C y una densidad de entre 30-60 kg/m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta el aislante elegido y los datos de que temperatura de proyecto es de 36°C y las pérdidas de calor máximas permitidas son de 8 kcal/m<sup>2</sup>\*h, se seguirá la siguiente fórmula para la determinación del espesor del aislante:

$$e_{i \text{ aisl}} = (1/U - (\sum_i e_{i-1}/\lambda_{i-1} + 1/\alpha_{int} + 1/\alpha_e) \cdot \lambda_{i \text{ aisl}}$$

Siendo:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m<sup>2</sup> °C).

$\alpha_{int}$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara interna (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\alpha_e$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara externa (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

$e_i$  = espesor de cada uno de los materiales que compone el paramento, (m).

$e_i$  = espesor del aislante que compone el paramento, (m).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

Utilizando esta fórmula se obtiene que el espesor de las diferentes caras de la cámara es el siguiente:

AISLAMIENTO	
Cara	Espesor (cm)
Norte	8,04
Sur	8,04
Este	10,06
Oeste	8,04
Techo	11,56
Suelo	6,5

### 3.3.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS

### 3.3.3.1. NECESIDADES POR FRÍO

$$Q_{\text{Frío}} = Q_{\text{pro}} + Q_{\text{resp}} + Q_{\text{emb}}, \text{ siendo:}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{pro}} = m \cdot c \cdot dT$$

$$\text{➤ } Q_{\text{resp}} = m \cdot c_r \cdot \text{resp}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{emb}} = m_e \cdot c \cdot dT$$

- m = Masa de producto (kg).
- m<sub>e</sub> = Masa de embalaje y cajas (kg).
- c = Calor específico del producto (kcal/kg\*°C).
- c<sub>r</sub> = Calor de respiración (kcal/kg\*°C).
- dT = Diferencia de temperatura de entrada y conservación (°C).

$$Q_{\text{Frío}} = 22.153,4 \text{ kcal/h}$$

### 3.3.3.2. RENOVACIONES DE AIRE

$$Q_{\text{aire}} = v_c \cdot (h_{\text{aire}} - h_c) \cdot n, \text{ donde:}$$

- v<sub>c</sub> = Volumen de la cámara (m<sup>3</sup>).
- h<sub>aire</sub> = Entalpia del aire exterior (kcal/kg).
- h<sub>c</sub> = entalpia del aire interior de la cámara (kcal/kg).
- n = Número de renovaciones de aire.

$$Q_{\text{aire}} = 315,744 \text{ kcal/h}$$

### 3.3.3.3. PÉRDIDA POR SUPERFICIES

$$Q_{\text{superficie}} = (\lambda_{i \text{ aisl}} / e_{i \text{ aisl}}) \cdot S \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}}), \text{ donde:}$$

- e<sub>i aisl</sub> = espesor del aislante que compone el paramento, (m).
- λ<sub>i aisl</sub> = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

- S = Superficie (m<sup>2</sup>).
- T<sub>ext</sub> = Temperatura exterior de la cámara (°C).
- T<sub>int</sub> = Temperatura interior de la cámara (°C).

$$Q_{\text{superficie}} = 8.465,66 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.3.3.4. NECESIDADES POR VENTILADORES

$$Q_{\text{ventiladores}} = 0,07 * (Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}), \text{ donde:}$$

- 0,07 = Porcentaje variable entre 5-8 % de las necesidades calculadas anteriormente.

$$Q_{\text{ventiladores}} = 2673,8 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.3.3.5. CALOR DESPRENDIDO POR PERSONAS

$$Q_{\text{personas}} = n * c_p * t, \text{ donde:}$$

- n = Número de personas en la cámara.
- c<sub>p</sub> = Calor desprendido por persona (kcal/h).
- t = Tiempo en la cámara por persona (h).

$$Q_{\text{personas}} = 466 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.3.3.6. CALOR POR ILUMINACIÓN

$$Q_{\text{iluminación}} = P * S * 1,163, \text{ donde:}$$

- P = Potencia lumínica (W/m<sup>2</sup>).
- S = Superficie de la cámara.

$$Q_{\text{iluminación}} = 1357,45 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.3.3.7. CALOR TOTAL

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{iluminación}} + Q_{\text{personas}} + Q_{\text{ventiladores}} + Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}) * 24/18$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 51.967,07 \text{ kcal/h.}$$

### 3.3.4. MAQUINARIA

#### 3.3.4.1. EVAPORADOR

Datos de partida:

- $Q_{\text{total}} = 51.967,07 \text{ kcal/h.}$
- $T_{\text{proyecto}} = 36^{\circ}\text{C.}$
- $T_{\text{c}} = 8^{\circ}\text{C}$
- $\text{HR} = 95\%$
- $\Delta T = 6^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{a evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fe}} = 8^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fs}} = 5^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{\text{ml}} = 4,33^{\circ}\text{C}$
- $K \text{ o } U = 20 \text{ kcal/m}^2\text{h}^{\circ}\text{C.}$
- $\text{Constante} = 0,31$

CÁLCULO:

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{total}} / (\Delta T_{\text{ml}} * K)$$

Siendo:

$Q_{\text{total}}$  = Calor total de carga de refrigeración (kcal/h).

$\Delta T_{mi}$  = Diferencia logarítmica entre el refrigerante y el medio a enfriar ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$K$  = Coeficiente de transmisión de calor ( $\text{kcal}/\text{m}^2 \text{ h } ^{\circ}\text{C}$ ).

**Superficie = 600,35  $\text{m}^2$ .**

- Caudal de aire:

$$\text{CAUDAL DE AIRE} = Q_{\text{total}} / (0,31 * (T_c - T_{fs}))$$

Siendo:

$T_c$  = Temperatura de la cámara ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$T_{fs}$  = Temperatura del fluido a la salida.

**Caudal de aire = 55.878,57 $\text{m}^3$ .**

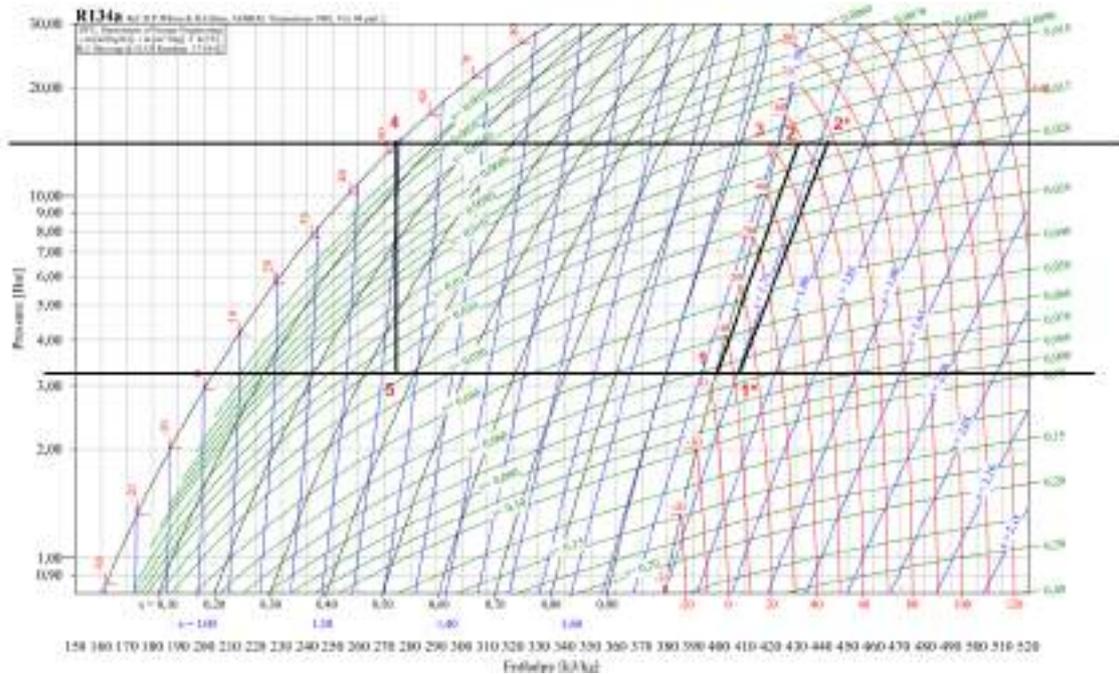
	sup ( $\text{m}^2$ )	V ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	Pot (W)
Evaporador GRM 3900	389	38250	67220
Evaporador GRM 3900	389	38250	67220
TOTAL	778	76500	134440

### 3.3.4.2. COMPRESOR

Datos:

- $Q_{\text{total}} = 51.967,07 \text{ kcal/h}$ .
- Presión alta = 15 Pa
- Presión baja = 3,2 Pa
- Rendimiento = 81,25 %
- Potencia del compresor real = 5,95 kW.

- $T_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{condensador}} = 51^{\circ}\text{C}$



	PRESIÓN	T <sup>a</sup>	ENTALPÍA		VOLUMEN
PUNTO	bar	°C	KJ/Kg	Kcal/Kg	m <sup>3</sup> /Kg
1	3,2	2	400	125,79	0,055
1*	3,2	2	410	128,93	0,065
2	15	51	425	133,65	0,017
2*	15	68	440	138,36	0,018
3	15	51	420	132,08	0,014
4	15	51	275	86,48	
5	3,2	2	275	86,48	
6	3,2	2	400	125,79	

- Volumen desplazado:

$$\text{Volumen desplazado} = Q_{\text{total}} / ((h_1 - h_5) / 0,08)$$

Siendo:

$h_1$  = Entalpia del punto 1 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$h_5$  = Entalpia del punto 5 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

**Volumen desplazado = 72,71 m<sup>3</sup>/h.**

**COMPRESORES DE TORNILLO SEMI-HERMÉTICOS CON  
REGULACIONES DE CAPACIDAD INCORPORADAS**

	V (m <sup>3</sup> /h)	pot (kW)
Compresor NRH3-70-240 Y	240	70

**3.3.4.3. CONDENSADOR**

Datos:

$$T_{\text{proyecto}} = T_{\text{fe}} = 36 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{aire}} = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$K \text{ o } U = 23 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

$$T_{\text{fs}} = 43,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{ml}} = 10,82 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Constante} = 0,31$$

$$T_{\text{condensador}} = 51 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

**CÁLCULO**

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{condensador}} / (\Delta T_{\text{ml}} \cdot K)$$

Siendo:

$$Q_{\text{condensador}} = \text{Potencia compresor real (kcal/h)} + Q_{\text{total}} \text{ (kcal/h)} = 107,94$$

$$\text{Superficie} = 229,38 \text{ m}^2.$$

- Volumen aire:

$$\text{VOLUMEN DE AIRE} = Q_{\text{condensador}} / (0,31 \cdot (T_{\text{fs}} - T_{\text{fe}}))$$

$$\text{Volumen de aire} = 24.552,19 \text{ m}^3/\text{h}.$$

	sup (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> /h)	Pot (kW)
Condensador CBN 121	236	25500	121

### 3.4. CÁMARA 4

Se pretende diseñar una cámara frigorífica para pre-expedición. La fruta que se va a manipular en nuestra industria son limones y tienen las siguientes características:

- Calor específico: 0,92 kcal/kg °C.
- Densidad de almacenamiento: 80 kg/m<sup>3</sup>
- Calor de respiración: 544 kcal/t\*día

#### 3.4.1. NECESIDADES DE FRÍO

Las condiciones para el cálculo de la instalación tanto del exterior como de la cámara 1 son:

- Humedad relativa de la cámara: 95%.
- Temperatura de cámara: 8°C.
- Humedad relativa externa: 50%.
- Temperatura de proyecto: 36°C.
- Temperatura del producto a la entrada: 10°C.
- Altura de la cámara: 6 m.
- Largo de la cámara: 13,00 m.
- Ancho de la cámara: 17,16 m.
- Masa de cajas: 10% de la masa de materia prima almacenada.
- N° personas en cámara: 2.
- Capacidad máxima de almacenaje: 104,0 tn.
- Horas de trabajo del compresor: 18.
- Volumen de la cámara: 1338,48 m<sup>3</sup>.

#### 3.4.2. AISLAMIENTO

La cámara se encuentra en el interior de la nave dando la cara oeste de la cámara al exterior y las caras norte, sur y este al interior de la nave.

El aislante que se va a utilizar es el poliuretano expandido, el cual presenta un coeficiente de transmisión de calor de entre 0,025-0,028 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*°C y una densidad de entre 30-60 kg/m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta el aislante elegido y los datos de que temperatura de proyecto es de 36°C y las pérdidas de calor máximas permitidas son de 8 kcal/m<sup>2</sup>\*h, se seguirá la siguiente fórmula para la determinación del espesor del aislante:

$$e_{i \text{ aisl}} = (1/U - (\sum_i e_{i-1}/\lambda_{i-1} + 1/\alpha_{int} + 1/\alpha_e) \cdot \lambda_{i \text{ aisl}}$$

Siendo:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (kcal/h m<sup>2</sup> °C).

$\alpha_{int}$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara interna (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\alpha_e$  = Coeficiente global de transmisión de calor por convección y radiación en la cara externa (kcal/h\*m<sup>2</sup>\*°C).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

$e_i$  = espesor de cada uno de los materiales que compone el paramento, (m).

$e_i$  = espesor del aislante que compone el paramento, (m).

$\lambda_i$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).

Utilizando esta fórmula se obtiene que el espesor de las diferentes caras de la cámara es el siguiente:

AISLAMIENTO	
Cara	Espesor (cm)
Norte	8,04
Sur	10,06
Este	10,06

Oeste	8,04
Techo	14,56
Suelo	6,5

### 3.4.3. RESULTADOS DE CALOR NECESARIO OBTENIDOS

#### 3.4.3.1. NECESIDADES POR FRÍO

$$Q_{\text{Frío}} = Q_{\text{pro}} + Q_{\text{resp}} + Q_{\text{emb}}, \text{ siendo:}$$

$$\text{> } Q_{\text{pro}} = m * c * dT$$

$$\text{> } Q_{\text{resp}} = m * c_r * \text{resp}$$

$$\text{> } Q_{\text{emb}} = m_e * c * dT$$

- m = Masa de producto (kg).
- m<sub>e</sub> = Masa de embalaje y cajas (kg).
- c = Calor específico del producto (kcal/kg\*°C).
- c<sub>r</sub> = Calor de respiración (kcal/kg\*°C).
- dT = Diferencia de temperatura de entrada y conservación (°C).

$$Q_{\text{Frío}} = 19.803,3 \text{ kcal/h}$$

#### 3.4.3.2. RENOVACIONES DE AIRE

$$Q_{\text{aire}} = v_c * (h_{\text{aire}} - h_c) * n, \text{ donde:}$$

- v<sub>c</sub> = Volumen de la cámara (m<sup>3</sup>).
- h<sub>aire</sub> = Entalpia del aire exterior (kcal/kg).
- h<sub>c</sub> = entalpia del aire interior de la cámara (kcal/kg).
- n = Número de renovaciones de aire.

$$Q_{\text{aire}} = 297,44 \text{ Kcal/h}$$

#### 3.4.3.3. PÉRDIDA POR SUPERFICIES

$$Q_{\text{superficie}} = (\lambda_{i \text{ aisl}} / e_{i \text{ aisl}}) \cdot S \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}}), \text{ donde:}$$

- $e_{i \text{ aisl}}$  = espesor del aislante que compone el paramento, (m).
- $\lambda_{i \text{ aisl}}$  = Conductividad térmica del aislante que compone el parámetro (kcal/h\*m\*°C).
- S = Superficie (m<sup>2</sup>).
- $T_{\text{ext}}$  = Temperatura exterior de la cámara (°C).
- $T_{\text{int}}$  = Temperatura interior de la cámara (°C).

$$Q_{\text{superficie}} = 6.464,64 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.4.3.4. NECESIDADES POR VENTILADORES

$$Q_{\text{ventiladores}} = 0,07 * (Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frio}}), \text{ donde:}$$

- 0,07 = Porcentaje variable entre 5-8 % de las necesidades calculadas anteriormente.

$$Q_{\text{ventiladores}} = 2338,5 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.4.3.5. CALOR DESPRENDIDO POR PERSONAS

$$Q_{\text{personas}} = n * c_p * t, \text{ donde:}$$

- n = Número de personas en la cámara.
- $c_p$  = Calor desprendido por persona (kcal/h).
- t = Tiempo en la cámara por persona (h).

$$Q_{\text{personas}} = 466 \text{ kcal/h.}$$

#### 3.4.3.6. CALOR POR ILUMINACIÓN

$$Q_{\text{iluminación}} = P * S * 1,163, \text{ donde:}$$

- P = Potencia lumínica (W/m<sup>2</sup>).
- S = Superficie de la cámara.

$$Q_{\text{iluminación}} = 959,07 \text{ kcal/h.}$$

### 3.4.3.7. CALOR TOTAL

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{iluminación}} + Q_{\text{personas}} + Q_{\text{ventiladores}} + Q_{\text{superficie}} + Q_{\text{aire}} + Q_{\text{Frío}}) * 24/18$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 44.482,45 \text{ kcal/h.}$$

### 3.4.4. MAQUINARIA

#### 3.4.4.1. EVAPORADOR

Datos de partida:

- $Q_{\text{total}} = 44.482,45 \text{ kcal/h.}$
- $T_{\text{proyecto}} = 36^{\circ}\text{C.}$
- $T_{\text{c}} = 8^{\circ}\text{C}$
- $\text{HR} = 95\%$
- $\Delta T = 6^{\circ}\text{C}$
- $T^{\text{a}}_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fe}} = 5^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fs}} = 8^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{\text{ml}} = 3,61^{\circ}\text{C}$
- $K \text{ o } U = 20 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C.}$
- $\text{Constante} = 0,31$

CÁLCULO:

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{total}} / (\Delta T_{\text{ml}} * K)$$

Siendo:

$Q_{\text{total}}$  = Calor total de carga de refrigeración (kcal/h).

$\Delta T_{\text{ml}}$  = Diferencia logarítmica entre el refrigerante y el medio a enfriar (°C).

K = Coeficiente de transmisión de calor (kcal/m<sup>2</sup> h °C).

$$\text{Superficie} = 513,88 \text{ m}^2.$$

- Caudal de aire:

$$\text{CAUDAL DE AIRE} = Q_{\text{total}} / (0,31 * (T_c - T_{\text{fs}}))$$

Siendo:

$T_c$  = Temperatura de la cámara (°C).

$T_{\text{fs}}$  = Temperatura del fluido a la salida.

$$\text{Caudal de aire} = 47.830,59 \text{ m}^3.$$

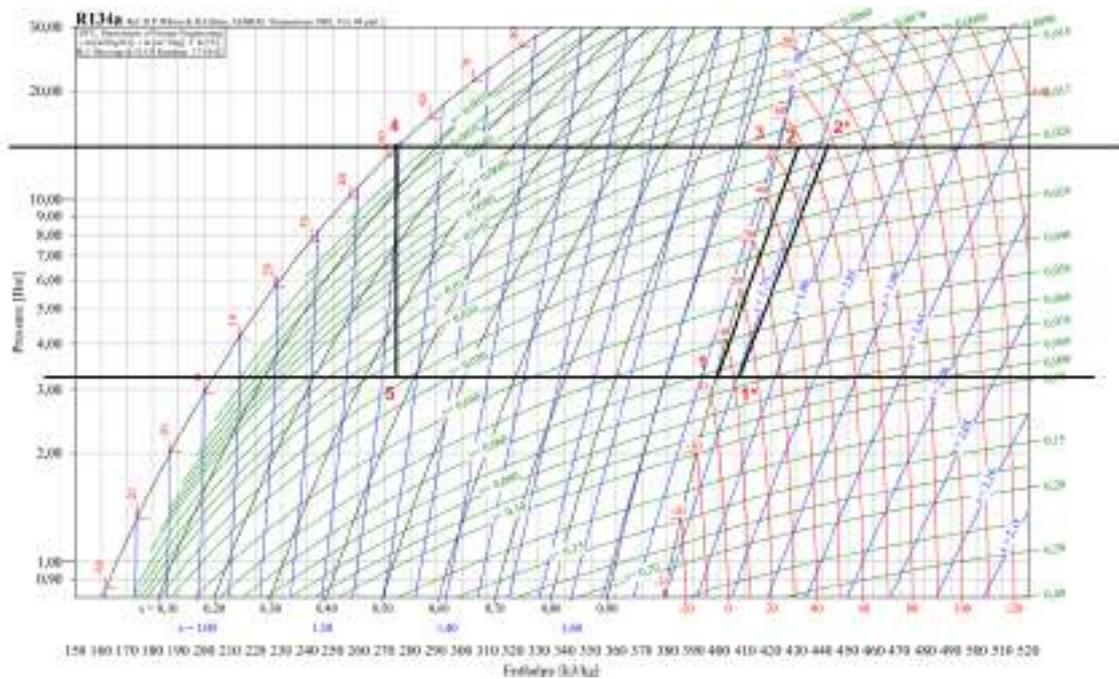
	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (W)
Evaporador GRM 2450	259	25500	44810
Evaporador GRM 2450	259	25500	44810
TOTAL	518	51000	89620

#### 3.4.4.2. COMPRESOR

Datos:

- $Q_{\text{total}} = 44.482,45$  kcal/h.
- Presión alta = 15 Pa

- Presión baja= 3,2 Pa
- Rendimiento = 81,25 %
- Potencia del compresor real = 5,09 kW.
- $T_{\text{evaporador}} = 2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{condensador}} = 51^{\circ}\text{C}$



PUNTO	PRESIÓN	$T^a$	ENTALPÍA		VOLUMEN
	bar	$^{\circ}\text{C}$	KJ/Kg	Kcal/Kg	$\text{m}^3/\text{Kg}$
1	3,2	2	400	125,79	0,055
1*	3,2	2	410	128,93	0,065
2	15	51	425	133,65	0,017
2*	15	68	440	138,36	0,018
3	15	51	420	132,08	0,014
4	15	51	275	86,48	
5	3,2	2	275	86,48	
6	3,2	2	400	125,79	

- Volumen desplazado:

$$\text{Volumen desplazado} = Q_{\text{total}} / ((h_1 - h_5) / 0,08)$$

Siendo:

$h_1$  = Entalpia del punto 1 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$h_5$  = Entalpia del punto 5 en el ciclo frigorífico (kcal/kg).

$$\text{Volumen desplazado} = 62,24 \text{ m}^3/\text{h}.$$

### COMPRESORES DE TORNILLO SEMI-HERMÉTICOS CON REGULACIONES DE CAPACIDAD INCORPORADAS

	V (m3/h)	pot (kW)
Compresor NRH3-70-240 Y	240	70

#### 3.4.4.3. CONDENSADOR

Datos:

$$T_{\text{proyecto}} = T_{\text{fe}} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{aire}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$K \text{ o } U = 23 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^\circ\text{C}.$$

$$T_{\text{fs}} = 43,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{ml}} = 10,82 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Constante} = 0,31$$

$$T_{\text{condensador}} = 51 \text{ }^\circ\text{C}$$

#### CÁLCULO

- Superficie:

$$\text{SUPERFICIE} = Q_{\text{condensador}} / (\Delta T_{\text{ml}} \cdot K)$$

Siendo:

$$Q_{\text{condensador}} = \text{Potencia compresor real (kcal/h)} + Q_{\text{total}} \text{ (kcal/h)} = 107,94$$

**Superficie = 196,34 m<sup>2</sup>.**

- Volumen aire:

$$\text{VOLUMEN DE AIRE} = Q \text{ condensador} / (0,31 * (T_{fs} - T_{fe}))$$

**Volumen de aire = 21.016,03 m<sup>3</sup>/h.**

	sup (m2)	V (m3/h)	Pot (kW)
Condensador CBN 121	236	25500	121

#### 4. MANTENIMIENTO Y OBLIGACIONES

##### 4.1. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

Se seguirá el Real Decreto 138/2011 del 8 de septiembre, en el cual se aprueba el (RSIF) Reglamento de Seguridad para Instalaciones frigoríficas y las instrucciones técnicas complementarias.

##### 4.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBREPRESIONES

Se contará con limitadores de presión de baja y de alta como medida de seguridad en el sistema de refrigeración para el caso de que se den sobrepresiones.

Los presostatos no deberán superar el 90 % de la presión máxima admisible de las máquinas y el sistema.

##### 4.3. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Se comprobará la estanqueidad de los circuitos por los que circulan gases fluorados, buscando áreas o puntos de pérdida de fluidos, siguiendo el procedimiento definido en el Reglamento (CE) nº 1516/2007, del 19 de diciembre, donde se indican, estando en conformidad con el Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento y Consejo Europeo, los requisitos de control de fugas para equipos de refrigeración fijos.

Así mismo se seguirá lo establecido en el Reglamento (CE) nº 1497/2007 de la Comisión, del 18 de diciembre, en conformidad con el Reglamento (CE) nº

842/2006 del Parlamento y Consejo Europeo, en cuanto a requisitos para el control de fugas estándar en los sistemas fijos de protección contra incendios para equipos de refrigeración que contenga gases fluorados de efecto invernadero.

#### 4.4. OBLIGACIONES DEL TITULAR

El titular de la instalación será responsable de:

- Contratar el mantenimiento de la instalación con una empresa registrada de acuerdo con el artículo 18 del RSIF y de que la instalación se revise e inspeccione según se establece en las instrucciones IF-13 e IF-17.
- Conocer y aplicar las disposiciones del RSIF en lo que se refiere al funcionamiento y acondicionamiento de las instalaciones.
- Mantener al día el libro de registro de las instalaciones frigoríficas.
- Conservar los certificados de instalación e intervenciones posteriores a la documentación de puesta en marcha.
- Ordenar la realización de las inspecciones periódicas que les correspondan.

### 5. TUBERÍAS

Las tuberías serán de cobre, utilizando aislamiento térmico en las zonas donde sea necesario para evitar pérdidas de calor.

### 6. ELEMENTOS DE CONTROL

#### 6.1. PROTECCIÓN DE LOS COMPRESORES

Válvula de seguridad en aspiración	100 bar
Válvula de seguridad en descarga	155 bar
Sensor de control de temperatura	160 °C

Limitador de presión	Presostato con parada del compresor para las presiones superiores a lo indicado anteriormente.
----------------------	--

## 6.2. ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y CONTROL EN CÁMARA

Se dispondrá de un interruptor de apertura de cámaras en la puerta, que accionará un piloto en el exterior indicando la presencia de personal dentro de las cámaras.

También, se dispondrá de un timbre de seguridad que se pueda accionar desde el interior de las cámaras, con un pulsador colocado debajo de la luz de emergencia para que pueda estar bien iluminado.

La regulación de la temperatura se efectuará mediante termostatos tipo Danfoss RT-11, el cual manejará el paro y arranque del sistema. Asimismo, en los cuadros de maniobra, junto a los termostatos se colocará un interruptor paro/marcha para la desconexión de los sistemas.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO X. GESTIÓN DE RESIDUOS**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>3</b>
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	3
3.2. ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	4
3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN .....	4
3.4. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.....	5
3.5. OPERACIONES DE VALORACIONES “IN SITU” .....	5
3.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” .....	6
3.7. TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	6
<b>4. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES.....</b>	<b>7</b>
<b>5. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, GESTIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA .....</b>	<b>8</b>
<b>6. VALORACIÓN ECONÓMICA .....</b>	<b>10</b>

## **1. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

El Licitador de la Obra, en cumplimiento del Art. 4 del R.D. 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, aportará el Plan de Gestión de Residuos de esta obra antes del inicio de las obras.

El técnico redactará un “Estudio de Gestión de los Residuos” para realizar el “Plan de Gestión de Residuos”. Este estudio contempla las directrices básicas que debe contener el plan de Gestión de Residuos realizado por el Licitador de la Obra.

## **2. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Artículo 3, definición de Residuo.
- Decreto 48/1998, de 30 de Julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido.
- Ordenanza sobre protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Archena.

## **3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS**

Los residuos generados serán tan solo los especificados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)	
CÓDIGO	RESIDUOS
17 01 01	Hormigón
17 04 05	Hierro y aceros
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.
17 05 00	Tierras

### 3.2. ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de vital importancia, que el Real Decreto 105/2008, obliga incluirlo en el Estudio de Gestión de RCD's.

Es una tarea importante, ya que aunque es una estimación teórica de los residuos que se van a generar en un futuro no muy lejano, se debe de conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación, medidas de separación, el presupuesto total de la gestión de los RCD's en la obra y se va a establecer la fianza que hay que hacer frente al Ayuntamiento para conseguir la licencia de obra.

CÓDIGO LER	NATURALEZA	VOLUMEN (m3) DE RESIDUOS
17 09 04	Mezcla de residuos	110
17 05 00	Tierras	2.858,6

### 3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

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

Se marcan con una X las medidas empleadas según lo aplicado:

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón, orgánicos, ...). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento de planta

### 3.4. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

	OPERACIÓN PREVISTA	RESIDUOS
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Residuos mezclados
X	Previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos	Tierra limpia

### 3.5. OPERACIONES DE VALORACIONES “IN SITU”

X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
---	--

X	Previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar):

### 3.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Murcia para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

### 3.7. TRANSPORTE DE RESIDUOS

Los conductores de vehículos que transporten materiales pulverulentos, cartones, papeles o cualquier otra materia diseminable, están obligados a la cobertura de la carga con lonas, toldos o elementos similares y deberán tomar las medidas precisas, durante el transporte, para evitar que dichos productos caigan sobre la vía pública. No se permite que los materiales sobrepasen los

extremos superiores a la caja, ni la utilización de suplementos adicionales para aumentar la capacidad de carga de los vehículos.

#### **4. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES**

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

a) Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

b) Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

c) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los

espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

## **5. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, GESTIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA**

### Con carácter general:

Prescripciones para incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

- 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.

### Con carácter particular:

Prescripciones por incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a lo mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos,

fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

## 6. VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

CÓDIGO LER	RESIDUOS	ESTIMACIÓN VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	IMPORTE (€/m <sup>3</sup> )	COSTE (€)
17 09 04	Mezcla de RDC's	110	8,52	937,2
17 05 00	Tierras	2.858,6		24.355,3
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA				25.292,5

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **ANEXO XI. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Autora: Teresa García Hidalgo**

**Tutor: Manuel Ferrández-Villena García**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
1.1. LEGISLACIÓN APLICABLE .....	4
1.2. OBJETIVOS .....	4
1.3. METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	5
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	5
2.1. SITUACIÓN .....	5
2.2. OBRAS E INSTALACIONES .....	6
2.3. PROCESO INDUSTRIAL .....	6
2.4. OTROS SERVICIOS .....	8
<b>3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO AMBIENTAL Y SU VALORACIÓN</b> .....	8
3.1. FÍSICOS .....	8
3.2. BIOLÓGICOS .....	10
3.3. SOCIOECONÓMICOS .....	11
<b>4. MEDIDAS CORRECTORAS</b> .....	12
<b>5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b> .....	13
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental (EslA) es el documento técnico en el que se apoya, entre otros, el procedimiento de evaluación y que contiene la identificación, predicción e interpretación de los impactos medioambientales, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos. La responsabilidad de la realización del estudio es del promotor.

Así pues, la evaluación es un procedimiento en el que se engloba ó integra el estudio (EslA), que es un documento técnico que entra a formar parte de la evaluación.

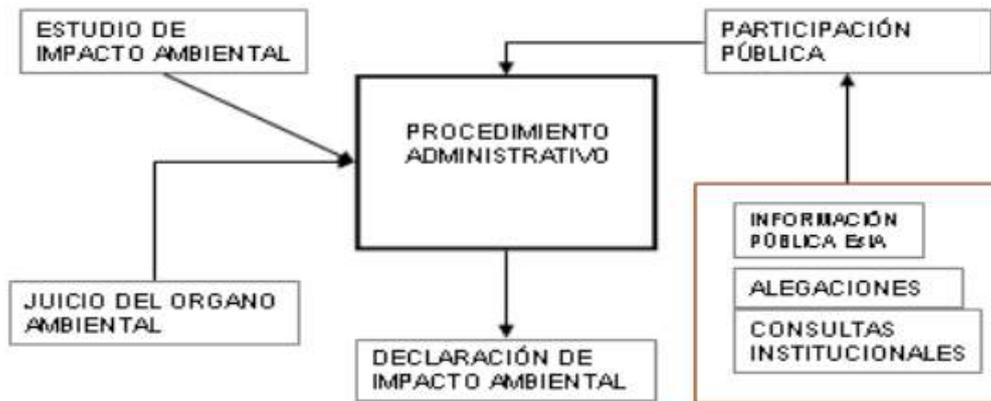
Las Evaluaciones de Impacto Ambiental son pues, un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión. Son una herramienta idónea para una toma de decisión basada en un conocimiento amplio e integrado de los impactos o incidencias ambientales.

El concepto de impacto se asocia a la alteración que una actividad humana induce en el entorno. No se suele emplear el término impacto para referirse a las alteraciones ambientales originadas por fenómenos naturales, sino las derivadas de las actuaciones humanas, bien sea de forma directa ó indirecta. No se suele hablar del impacto ambiental causado por un huracán o una riada, sino más bien de los efectos ambientales de éstos.

Si entendemos que un efecto ambiental es la modificación o alteración sufrida por uno o varios factores ambientales, el impacto ambiental sería la interpretación o significado que hacemos de dicha modificación en términos de calidad de vida, desde nuestro punto de vista. Es en esta interpretación de las alteraciones, donde radica la clave y la dificultad de discernir la gravedad o valoración del impacto.

Dado que el medio es algo dinámico y está en constante evolución, dicha alteración se entiende como la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal como resultaría después de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro, tal y como habría evolucionado normalmente sin tal actuación.

El impacto ambiental será pues, la interpretación que hacemos de esa diferencia en términos de calidad ambiental.



### 1.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Ley 2/1989 de 3 de marzo sobre Impacto Ambiental.
- Ley 4/2009 de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada. Presidencia de la Región de Murcia.
- Ley 38/1972 de 22 de diciembre de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Orden de 13 de octubre de 1976, "Contaminación atmosférica. Prevención y corrección de la Industria".
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### 1.2. OBJETIVOS

Para aproximarnos al contenido de un EsIA conviene esbozar los objetivos de la Evaluación, dado que la pieza básica de la misma será dicho documento.

Los objetivos fundamentales una EIA son:

- Describir y analizar el proyecto (tanto en sus contenidos como en su objetivo), dado que se trata de la perturbación que generará el impacto.
- Definir y valorar el medio sobre el que va a tener efectos el proyecto, dado que el objetivo de una Evaluación del Impacto Ambiental consiste en minimizar y/o anular las posibles consecuencias ambientales de los proyectos.
- Prever los efectos ambientales generados y evaluarlos para poder juzgar la idoneidad de la obra, así como permitir, o no, su realización en las mejores condiciones posibles desde el punto de vista de la protección ambiental.
- Determinar las medidas correctoras, protectoras y compensatorias necesarias.

### 1.3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para alcanzar los objetivos reseñados anteriormente, se ha realizado un análisis del proyecto y estudios de los que deriva, además de la recopilación bibliográfica de las publicaciones sobre el medio natural y social del área de estudio.

Una vez conocidos los componentes del medio que se verán afectados por la ejecución del Proyecto, se ha realizado un análisis y valoración de las acciones impactantes, en base a lo cual se han diseñado las medidas correctoras para minimizar los impactos negativos y se ha definido un plan de vigilancia especial.

Realizados todos los estudios, diseñadas las medidas correctoras y definido el plan de vigilancia ambiental, se ha elaborado el presente estudio.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. SITUACIÓN

La central hortofrutícola estará situada en el Polígono Industrial “La Capellanía” de Archena, Murcia. La parcela tiene una superficie de 9.142,3 m<sup>2</sup>, de los cuáles 3.869,27 m<sup>2</sup> serán destinados para la construcción de la nave.

## 2.2. OBRAS E INSTALACIONES

La edificación está realizada en una sola planta rectangular donde se alojan las distintas dependencias propias de este tipo de actividad, como puede verse en el Plano de Planta General. Básicamente se dispone de una sala de manipulación y procesado de productos donde se alojarán las máquinas y equipos, así como cuatro cámaras frigoríficas, dos de ellas para productos sin procesar y otras dos para conservación y almacén de producto terminado, una sala de máquinas, un almacén de envases y la zona de oficinas que cuenta con enfermería, laboratorio, recepción, despachos, comedor y aseos. También encontramos los vestuarios para los trabajadores de la industria.

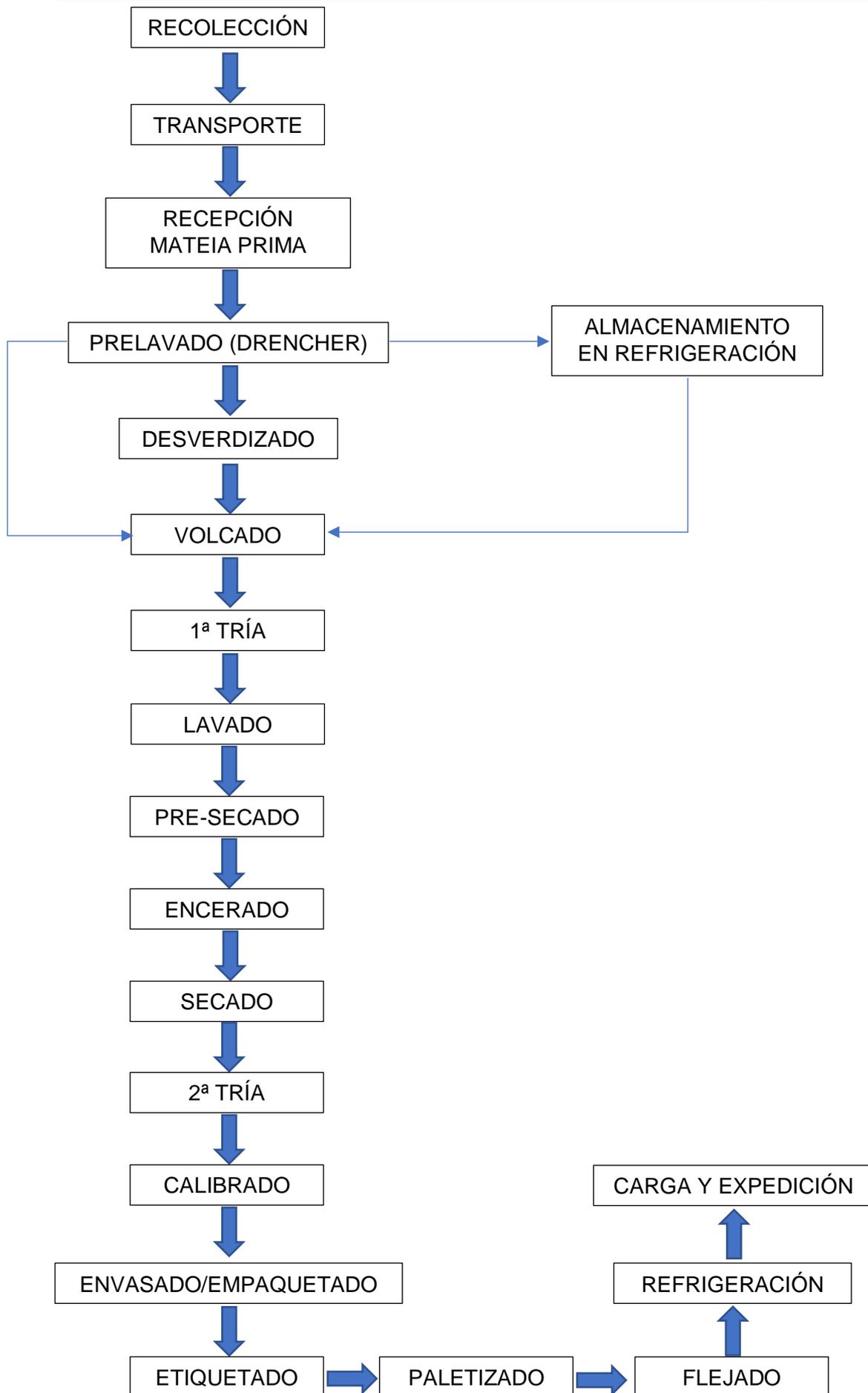
Tanto la entrada de productos procedentes del campo como la expedición de producto terminado será por la fachada sur, donde están situados los muelles de carga y descarga.

Las características constructivas del edificio son las siguientes:

Cimentación	Hormigón armado
Estructura	Perfiles laminados de acero S275
Cubierta	Paneles tipo sándwich de chapa de aluminio y aislamiento de poliuretano en su interior
Cerramientos	Paneles tipo sándwich de chapa de aluminio y aislamiento de poliuretano en su interior
Pavimentos	En zonas de trabajo, pavimento de hormigón con tratamientos superficiales
Carpintería	Metálica en ventanas y puertas de acceso

## 2.3. PROCESO INDUSTRIAL

La actividad industrial se centrará en la manipulación y procesado de cítricos:



## 2.4. OTROS SERVICIOS

### **Agua:**

El agua se toma de la red general del Polígono Industrial.

El agua utilizada en los procesos de limpieza, de los procesos industriales y aguas fecales, se conducen a la red general de saneamiento del Polígono Industrial.

Las aguas pluviales se conducen, en un circuito independiente, a la red general de aguas pluviales del Polígono Industrial.

## **3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO AMBIENTAL Y SU VALORACIÓN**

### 3.1. FÍSICOS

- **Usos del suelo:**

Los terrenos donde se va a construir la industria son urbanos, para uso industrial y ubicados en un Polígono Industrial, por tanto, la implantación de esa actividad no supone un cambio de uso al suelo.

Por el contrario, puede afirmarse que no sólo no supone un impacto negativo, sino que la construcción de industrias consolida el uso industrial de los terrenos del Polígono.

- **Contaminación del suelo:**

Ni la construcción ni el manejo de la industria suponen el aporte al suelo de ningún tipo de productos contaminantes.

- **Aguas subterráneas:**

Como se ha apuntado en el apartado anterior, al no haber aporte de productos contaminantes al suelo, no existe riesgo de que se produzca contaminación de acuíferos.

- **Aguas superficiales:**

En la parcela afectada por la construcción no existen aguas superficiales (ríos, lagos, ramblas). La instalación de la industria tampoco afecta a la red de drenaje exterior al Polígono.

- **Aire:**

Ni en la fase de construcción ni en fase de manejo se producirán agentes de contaminación atmosférica, ni por partículas inertes ni por compuestos gaseosos.

- **Recursos naturales:**

En la parcela afectada por la construcción no existen "sitios" paleontológicos, geológicos, históricos ni arqueológicos.

- **Confort sonoro:**

Durante el periodo de construcción, se producirán eventualmente ruidos generados por alguna máquina, compresor, generador, etc.

En el periodo de funcionamiento, se producirán ruidos generados por las propias máquinas, equipos de elaboración de la materia prima y equipos de frío.

El ruido generado no será superior en cualquier caso a 75 dB.

- **Modificaciones microclimáticas:**

No se prevén modificaciones microclimáticas significativas por la instalación de esta industria.

- **Vertidos a la red de saneamiento:**

En la industria se generarán dos tipos de aguas que se verterán a la red general de aguas negras y pluviales por separado. Las aguas procedentes de lavabos y aseos, procedentes de la limpieza y manejo de la industria irán directamente a la red de alcantarillado, pues cumplen con los requisitos de vertidos del polígono. Las aguas pluviales, irá directamente a la red de aguas pluviales del polígono.

- **Residuos sólidos:**

Estarán compuestos por los destríos y subproductos, los cuales se emplearán principalmente en la alimentación animal.

### IMPACTO

COMPONENTES AMBIENTALES FÍSICOS	CONSTRUCCIÓN					MANEJO				
	Posit.	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Posit.	Nulo	Bajo	Medio	Alto
USO DEL SUELO			X					X		
CONTAMINACIÓN SUELO		X					X			
AG. SUBTERRÁNEAS		X					X			
AG. SUPERFICIALES		X					X			
CONTAMINACIÓN AIRE		X					X			
CONFORT SONORO			X					X		
MICROCLIMA		X					X			
VERTIDOS		X					X			
RESIDUOS SÓLIDOS		X				X				

### 3.2. BIOLÓGICOS

- **Vegetación:**

El terreno donde se asienta la industria es suelo industrial urbano, por tanto, ya ha sufrido anteriormente el proceso de transformación. La implantación de la industria no supone la desaparición de ninguna especie vegetal.

- **Fauna:**

Por las mismas razones anteriores, no existe ninguna especie animal ni ecosistema establecido.

- **Proliferación de Insectos y Ratas:**

Si no se establece un adecuado manejo de la instalación es posible que se favorezca el desarrollo de insectos fitófagos y ratas.

## IMPACTO

COMPONENTES AMBIENTALES BIOLÓGICOS	CONSTRUCCIÓN					MANEJO				
	Posit.	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Posit.	Nulo	Bajo	Medio	Alto
VEGETACIÓN		X					X			
FAUNA		X					X			
INSECTOS Y RATAS		X						X		

### 3.3. SOCIOECONÓMICOS

- **Generación de Riqueza:**

La instalación de este tipo de industria agroalimentaria supone una mejora de la estructura productiva agraria y contribuye al desarrollo de actividades económicas agroindustriales y del sector servicios.

- **Aceptación Social:**

Dado que el emplazamiento está en una zona con tradición rural, los habitantes de la comarca, con un grueso de agricultores, apoyan la realización de este tipo de industrias debido, fundamentalmente, a la posibilidad de obtener mejor salida de sus productos y por tanto crear más riqueza para el sector agrario, con expectativas de creación y consolidación de empleos.

- **Paisaje:**

El impacto visual establecido por la industria es el típico creado por la instalación de polígonos industriales. Se puede considerar como medio.

- **Equilibrio Territorial:**

La construcción y puesta en marcha de este tipo de industria contribuye al equilibrio territorial de la comarca frente a otras alteraciones de la planificación socioeconómica provincial.

## IMPACTO

COMPONENTES AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS	CONSTRUCCIÓN					MANEJO				
	Posit.	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Posit.	Nulo	Bajo	Medio	Alto
GENERACIÓN RIQUEZA	X					X				
ACEPTACIÓN SOCIAL	X					X				
PAISAJE			X						X	
EQUILIBRIO TERRITORIAL	X					X				

#### 4. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras establecidas son las siguientes:

- **Control Sonoro:**

Todos los motores y equipos irán perfectamente anclados con sistemas antivibratorios. Los compresores de los equipos frigoríficos se dispondrán en una sala aislada.

En cualquier caso se cumplirán las Normas de Prevención de Riesgos Laborales. Periódicamente se medirá el nivel de ruidos ajustando los aparatos que los emitan en el caso que superen el nivel que marcan dichas normas.

- **Vertidos a la Red:**

En ningún caso se ha de verter a la red de alcantarillado aguas que no cumplan con los parámetros químicos y físicos que establece el polígono industrial, parámetros como la DBO, DQO o SS.

- **Lucha contra Insectos y Ratas.**

Sólo es de esperar que aparezcan insectos en el caso de que se abandonen productos durante varios días en los locales de trabajo o en cualquier otro lugar de la planta, tanto en el interior como en el exterior. La mejor lucha contra ellos es el tener todas las dependencias limpias diariamente de forma que no se

acumule ningún tipo de material vegetal en descomposición. En el caso de que puntualmente apareciera algún foco, se tratará con algún producto insecticida adecuado a la categoría A, que sea inocuo para las personas. Diariamente se limpiará con agua y cepillos los suelos de las salas de trabajo y al menos una vez al mes los paramentos verticales.

No es de prever que aparezcan ratas siguiendo las recomendaciones expuestas anteriormente. Si aparecieran, se contratará a una empresa especializada para que proceda a la eliminación de los roedores.

## **5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Según el artículo 11 del Reglamento “El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, del estudio de impacto ambiental”.

También el mismo reglamento asigna a la administración, la responsabilidad del seguimiento y control de los proyectos sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

El titular de la industria designará a un técnico especialista que se responsabilizará del cumplimiento de las medidas correctoras descritas en el apartado anterior.

Por otra parte, la instalación contará con una plantilla de técnicos que indudablemente velarán por el buen funcionamiento de la planta.

## **6. CONCLUSIONES**

Del presente estudio se desprende que las alteraciones sobre los componentes ambientales que se producirán por el establecimiento de la industria son escasas, y se verán minimizadas con la adopción de unas mínimas medidas correctoras ya mencionadas.

Por otra parte, es de destacar que se trata de una industria donde se han automatizado los procesos de forma que la mano de obra local siga siendo

necesaria en la industria, con lo cual, la industria demanda unos 36 puestos de trabajo por turno en periodos de máxima demanda.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

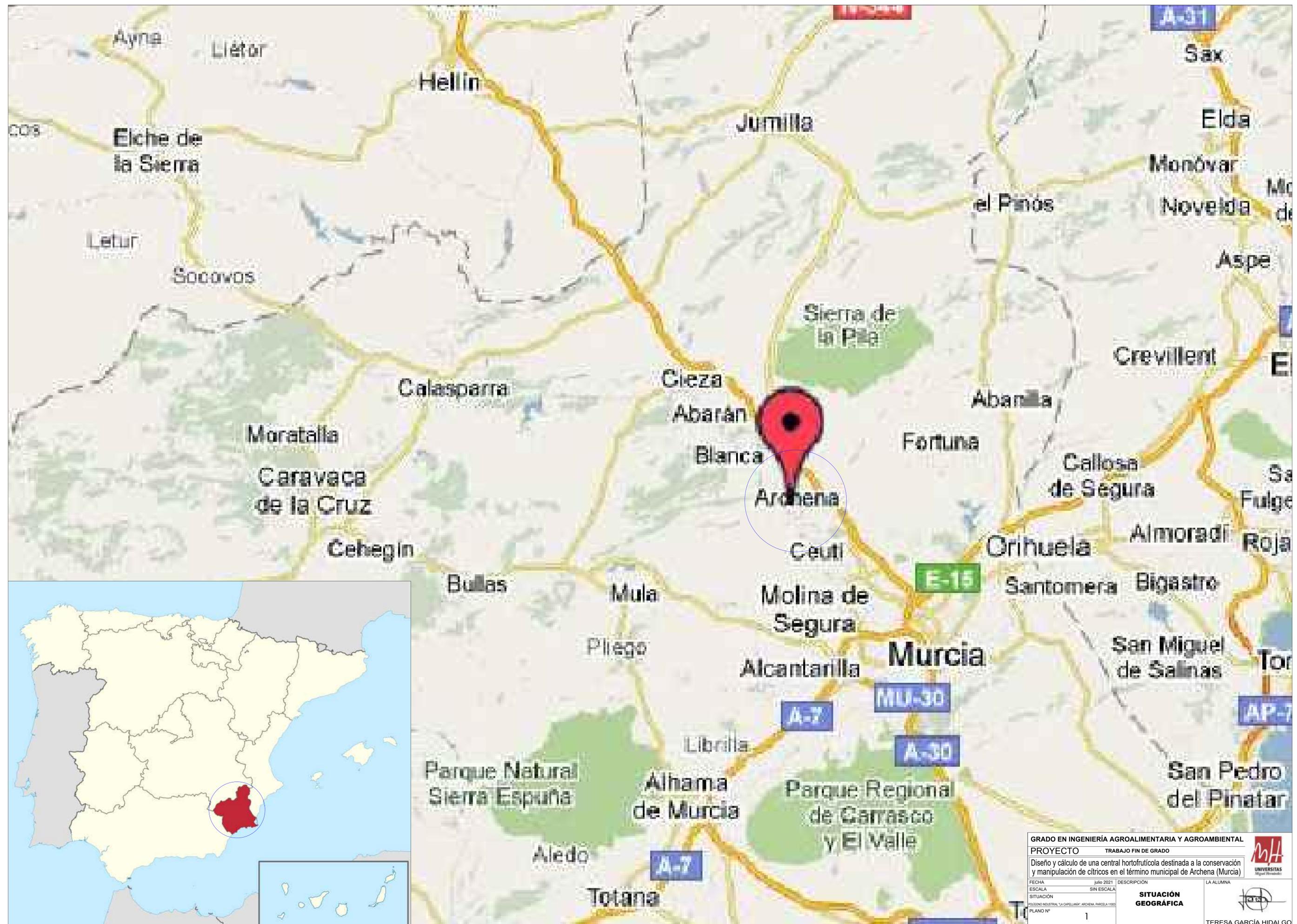
## **DOCUMENTO 2. PLANOS**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA
2. EMPLAZAMIENTO DE LA INDUSTRIA
3. PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACIÓN
4. EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO EN LA INDUSTRIA
5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL EDIFICIO
7. MAQUINARIA
8. SUPERFICIES Y COTAS
9. CIMENTACIÓN NAVE MANIPULACIÓN
10. DETALLE DE ZAPATAS NAVE MANIPULACIÓN
11. DETALLE DE PLACAS DE ANCLAJE NAVE MANIPULACIÓN
12. ESTRUCTURA PÓRTICOS Y LATERAL NAVE MANIPULACIÓN
13. ESTRUCTURA. PLANTA NAVE MANIPULACIÓN
14. ESTRUCTURA 3D NAVE MANIPULACIÓN
15. ESTRUCTURA. UNIONES NAVE MANIPULACIÓN
16. CUBIERTA NAVE MANIPULACIÓN
17. ALZADOS NAVE MANIPULACIÓN
18. CIMENTACIÓN MARQUESINA
19. DETALLE DE ZAPATAS MARQUESINA
20. DETALLE DE PLACAS DE ANCLAJE MARQUESINA
21. VISTA 3D MARQUESINA
22. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA
23. ESQUEMA FRIGORÍFICO



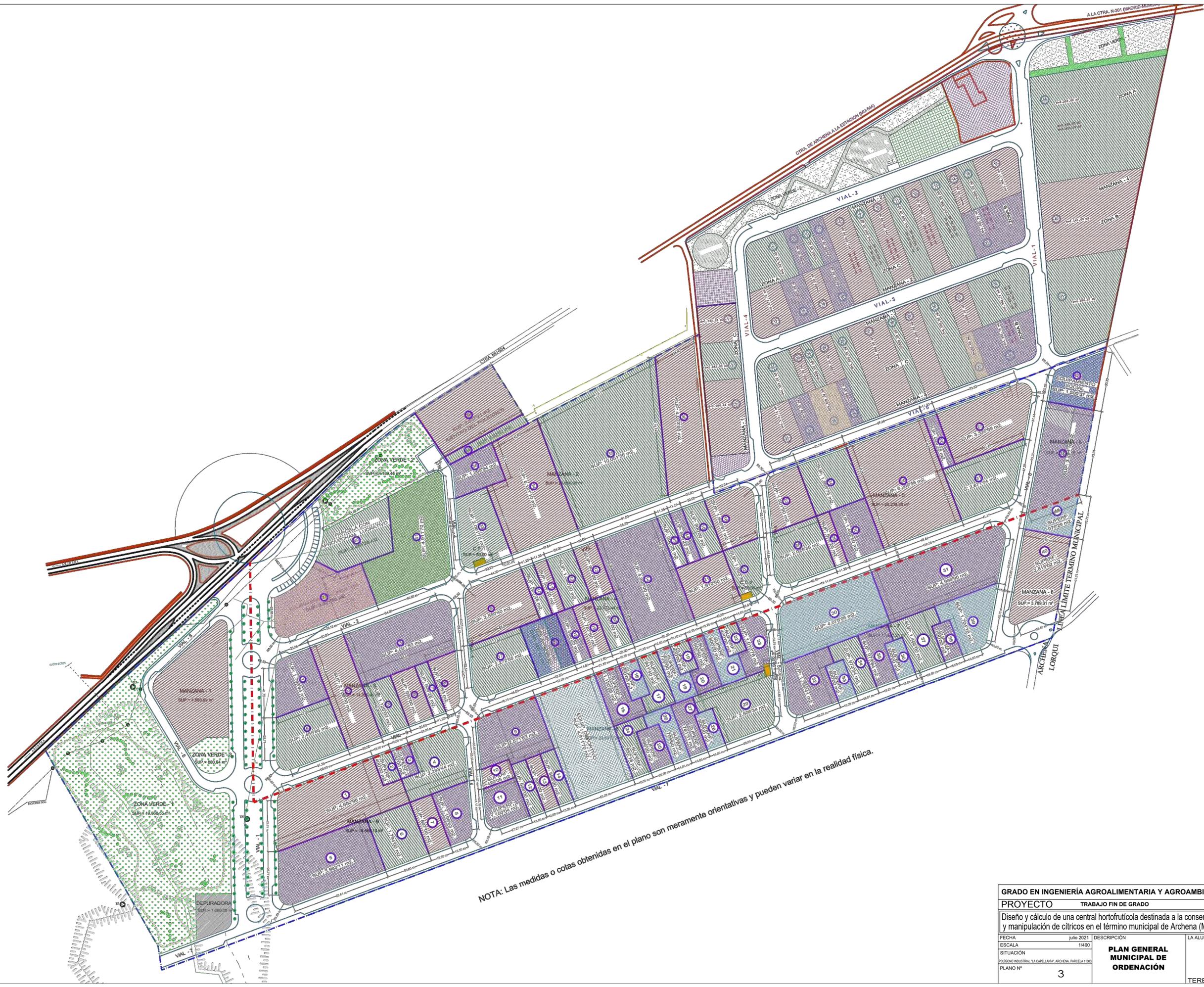
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		 UNIVERSITAS Miguel Hernández
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO		
Descripción: Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	DESCRIPCIÓN
ESCALA	SIN ESCALA	LA ALUMNA
SITUACIÓN		 <b>SITUACIÓN GEOGRÁFICA</b>
PLANO Nº	1	
		TERESA GARCÍA HIDALGO

# Polígono Industrial "LA CAPELLANÍA"

## Parcela

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO		
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	DESCRIPCIÓN
ESCALA	SIN ESCALA	EMPLAZAMIENTO DE LA INDUSTRIA
SITUACIÓN		
PLANO Nº	2	

LA ALUMNA  
TERESA GARCÍA HIDALGO



NOTA: Las medidas o cotas obtenidas en el plano son meramente orientativas y pueden variar en la realidad física.

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		 UNIVERSITAS Algeal Comarcal	
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO			
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)			
FECHA	julio 2021	DESCRIPCIÓN	
ESCALA	1/400	<b>PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACIÓN</b>	
SITUACIÓN	POLIGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA" ARCHENA, PARCELA 11003		
PLANO Nº	3		
		LA ALUMNA	
		 TERESA GARCÍA HIDALGO	

AVENIDA DE ESPAÑA

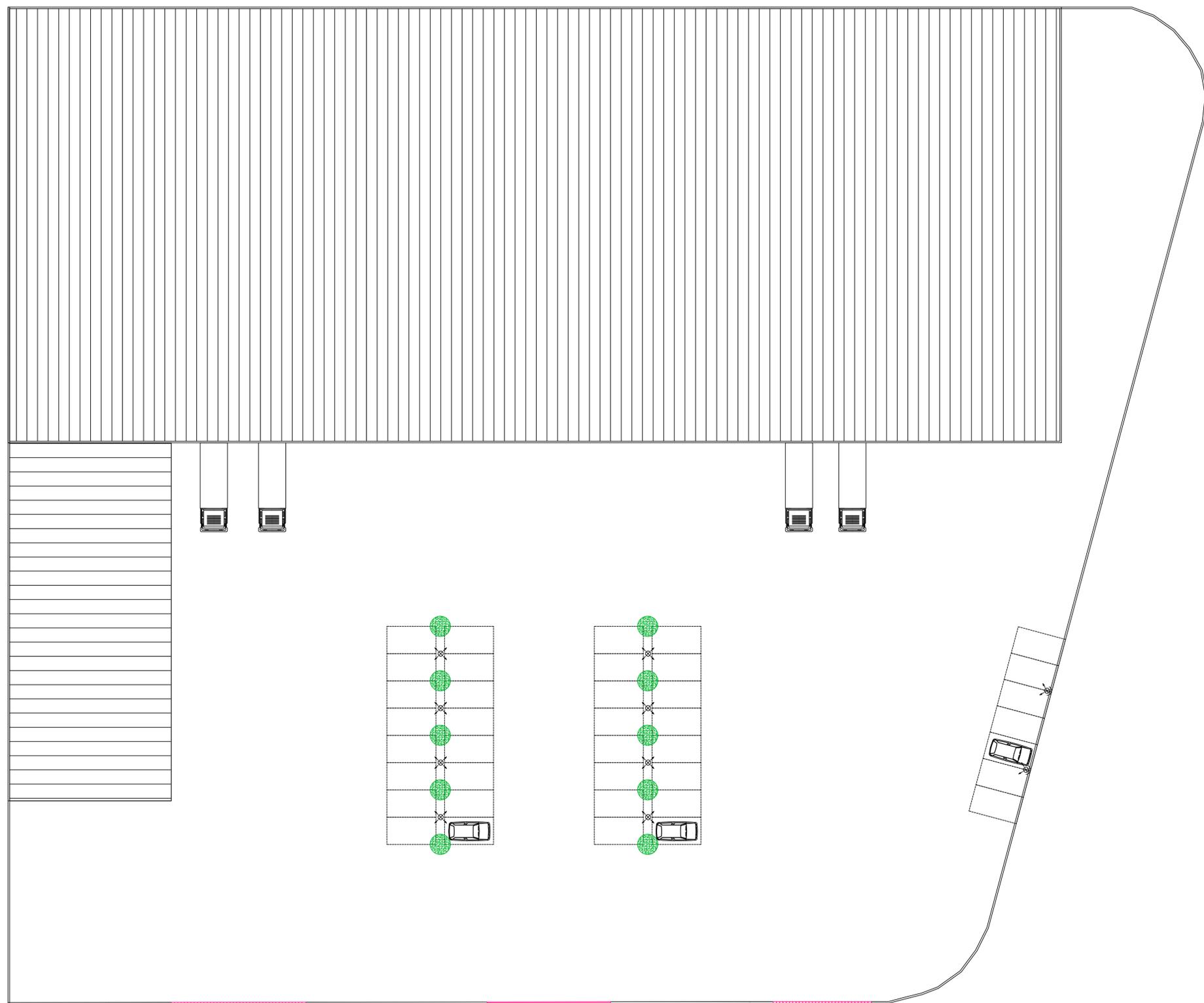
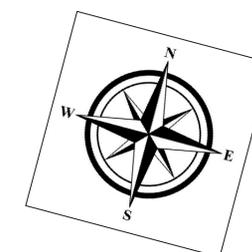


CALLE ANDALUCÍA

CALLE CASTILLA LEÓN

CALLE GALICIA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO		
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1/500	<b>EMPLAZAMIENTO DE EDIFICACIÓN EN PARCELA</b>
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003	
PLANO Nº	4	LA ALUMNA
		TERESA GARCÍA HIDALGO

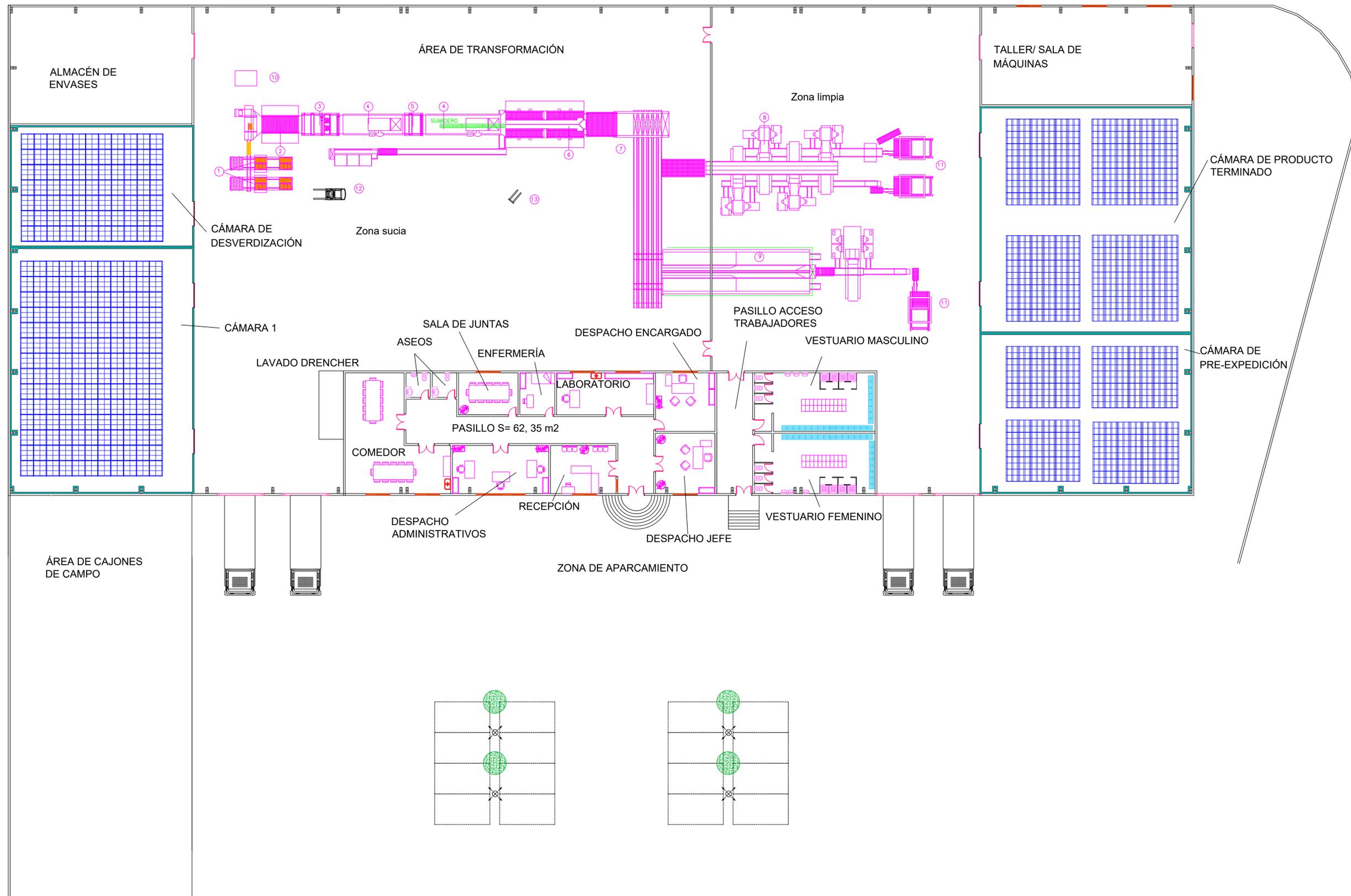


NORMATIVA URBANÍSTICA		Planeamiento	Proyecto
PARCELACIÓN DEL SUELO	1. Superficie mínima	400,00 m <sup>2</sup>	9.142,3 m <sup>2</sup>
	2. Fachada mínima	10 m	39,98 m
USO DEL SUELO	3. Edificación principal	Industrial	Industrial
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN	4. Número de plantas máximas	PB	PB
	5. Altura máxima	10,00 m	8,20 m
VOLUMEN DE LA EDIFICACIÓN	6. Edificabilidad	0,95 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,423 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
SITUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	7. Retranqueos a viales	0,00 m	0,00 m
	8. Retranqueos a linderos	0,00 m	0,00 m
OCUPACIÓN DE PARCELA	9. Coeficiente de ocupación	90%	42,32 %
	10. Ocupación máxima	12.959,10 m <sup>2</sup>	3.869,27 m <sup>2</sup>
	11. Superficie administrativa	930,66 m <sup>2</sup>	442,08 m <sup>2</sup>
	12. Ocupación máxima de oficinas	30%	11,42 %

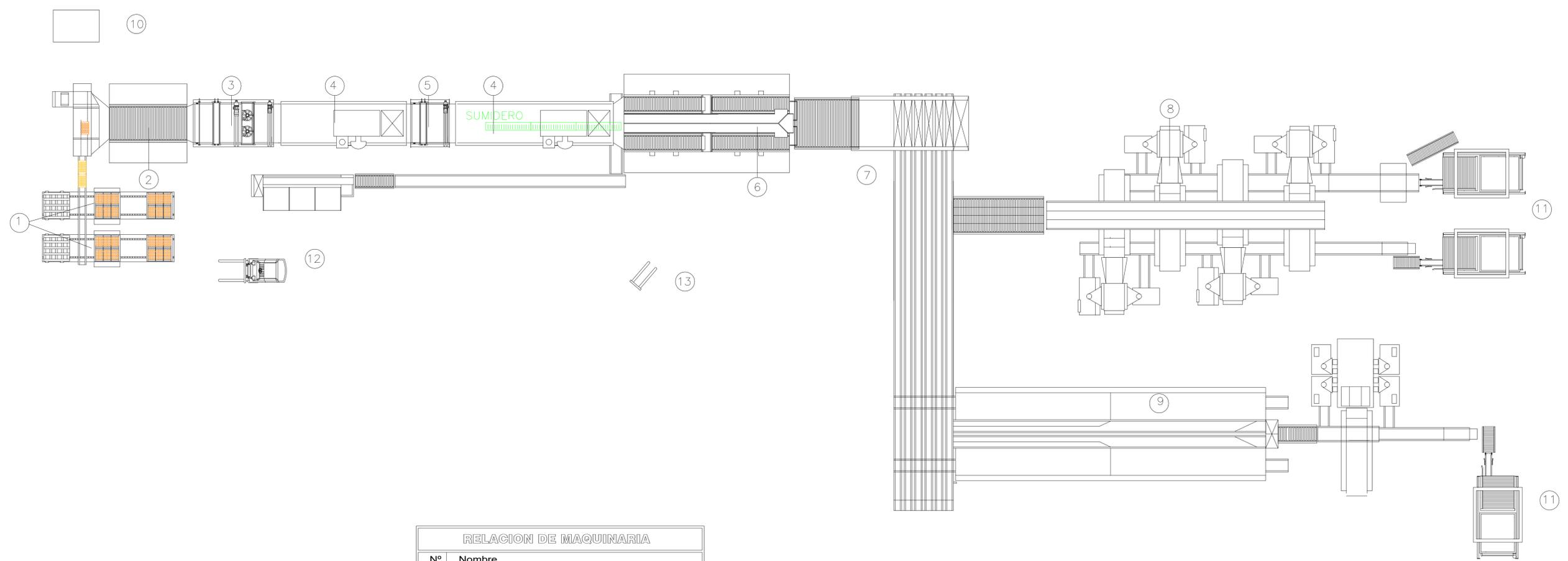
**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**  
**PROYECTO** TRABAJO FIN DE GRADO  
 Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA	julio 2021	DESCRIPCIÓN	LA ALUMNA	
ESCALA	1/200	<b>JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA</b>		
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003			
PLANO Nº	5			

TERESA GARCÍA HIDALGO

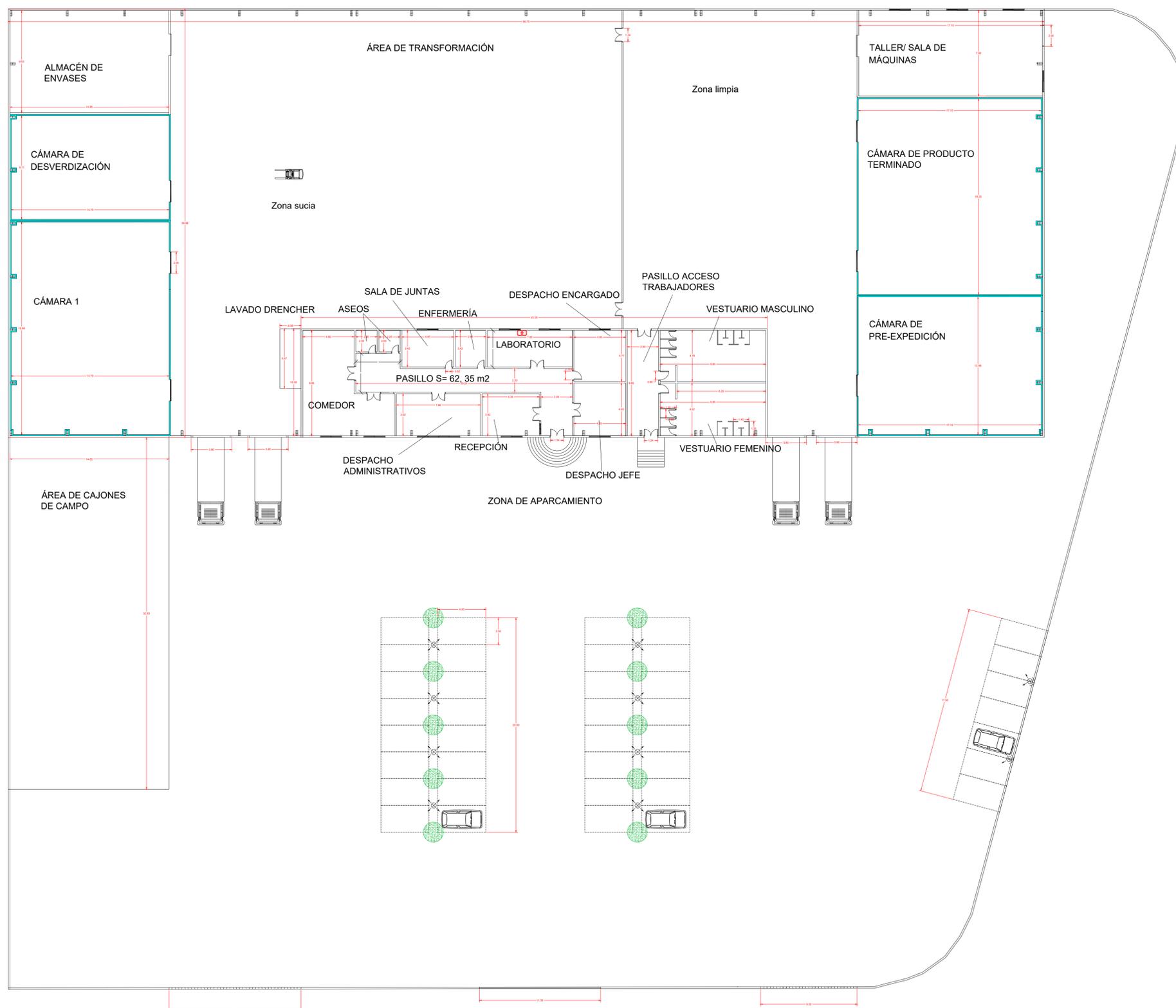


<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b>		
<b>PROYECTO</b>		
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	
ESCALA	1/150	
SITUACIÓN		
PLANO Nº	6	<b>DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL EDIFICIO</b>
		LA ALUMNA
		TERESA GARCÍA HIDALGO



RELACION DE MAQUINARIA	
Nº	Nombre
1	Despaletizador pórtico 6 cajas
2	Mesa de selección previa tría de rodillos
3	Máquina de cepillos-lavadora
4	Túnel de secado horizontal (presecado y secado)
5	Máquina de cepillos con aplicador de cera
6	Calibrador de rodillos basculantes
7	Distribuidor general
8	Envasadora automática de bolsas termosoldadas
9	Mesa de confección para encajado manual
10	Transportador aéreo de envases vacíos
11	Flejadora automática
12	Carretilla elevadora
13	Transpaleta

<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b>		
<b>PROYECTO</b>		
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	
DESCRIPCIÓN	<b>MAQUINARIA</b>	
LA ALUMNA	TERESA GARCÍA HIDALGO	
ESCALA	1/80	
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003	
PLANO Nº	7	



Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )
Almacén de envases	141,52
Aparcamientos	468,13
Área de cajones de campo	487,52
Aseo femenino	4,00
Aseo masculino	4,00
Área de transformación	2210,60
Cámara de desverdización	146,52
Cámara de pre-expedición	223,08
Cámara de pre-refrigeración	297,00
Cámara de producto terminado	315,74
Comedor	62,17
Despacho administrativos	30,82
Despacho encargado	23,16
Despacho del jefe	23,90
Enfermería	9,77
Laboratorio	27,15
Pasillos	91,25
Recepción	21,00
Sala de juntas	16,62
Sala de máquinas	136,94
Vestuario femenino	48,52
Vestuario masculino	48,04

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
 PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

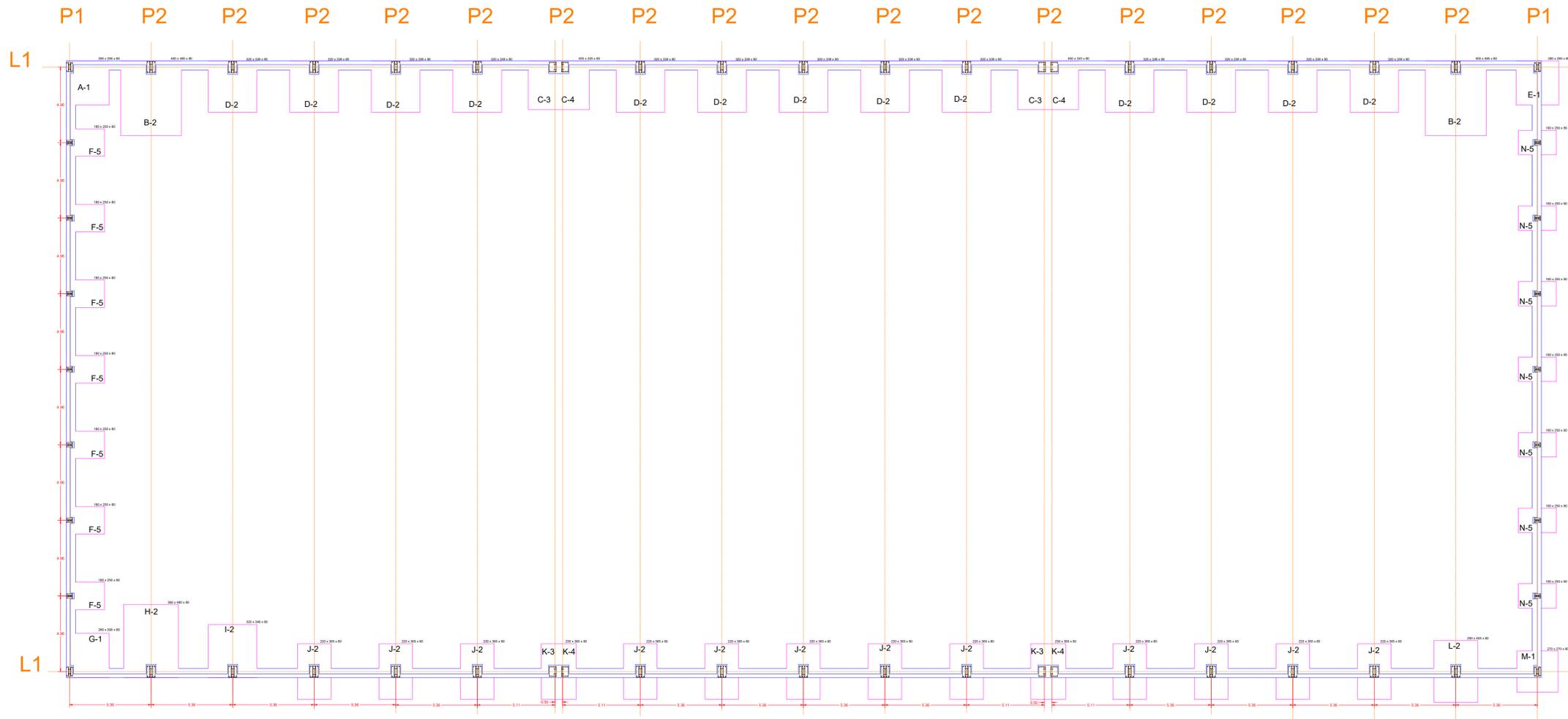
FECHA julio 2021  
 ESCALA 1/200  
 SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO Nº 8

**SUPERFICIES Y COTAS**

LA ALUMNA

TERESA GARCÍA HIDALGO





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS "EHE"									
<b>HORMIGÓN</b>									
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	Yc	AMBIENTE EMPERTE	RELACION MÁX. AGUJEROS	CONTENIDO MÁX. DE AGUJEROS	REQUISITOS MIN. DE HORMIGÓN	TIPO DE CLASIFICACIÓN	TIPO DE CLASIFICACIÓN
CONCRECIÓN	H=25/P/25/N	ESTRUCTURAL	1,00	---	0,60	275 kg	25 mm	DEM I/A=0-32,5	DEM I/A=0-32,5
CONCRECIÓN	H=25/P/25/N	ESTRUCTURAL	1,00	---	0,60	275 kg	25 mm	DEM I/A=0-32,5	DEM I/A=0-32,5
<b>ACERO</b>									
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. ANCLAJE DE SEGURIDAD	ANCLAJE DE SEGURIDAD	ANCLAJE DE SEGURIDAD	ANCLAJE DE SEGURIDAD
TODA LA OBRA	B40S	NORMAL	1,15	PERMANENTE NO CONSTANTE	NORMAL	1,15	1,15	1,15	1,15
				VARIABLE	NORMAL	1,15	1,15	1,15	1,15
OBSERVACIONES: NIVEL DE CONTROL DE LA ESTRUCTURA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA PODRÁ AUTORIZAR LA UTILIZACIÓN DE PLIEGUES EN OBRA CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO									
<b>CUADRO DE PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE</b>									
TIPO PILAR	PERFIL	PLACA ANCLAJE (mm)	PERNOS						
1	IPE-330	400x600x25	4ø25mm L=50cm (*)						
2	IPE-400	550x750x25	8ø32mm L=50cm (*)						
3	IPE-330	450x650x25	8ø25mm L=40cm (*)						
4	IPE-330	450x650x25	8ø25mm L=50cm (*)						
5	IPE-220	300x400x25	6ø16mm L=40cm (*)						
(*) VER DETALLE DE CARTELAS DE RIGIDEZ A INSTALAR EN CADA TIPO									
<b>CUADRO DE ZAPATAS</b>									
TIPO ZAPATA	DIMENSIONES (m)	Armaduras longitudinales	Armaduras transversales						
A	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
B	4,9x4,0x0,8	18ø16mm S=27,00cm	15ø16mm S=27,00cm						
C	3,2x4,0x0,8	12ø16mm S=27,00cm	15ø16mm S=27,00cm						
D	3,38x3,2x0,8	12ø16mm S=27,00cm	12ø16mm S=27,00cm						
E	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
F	2,5x1,8x0,8	9ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm						
G	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
H	4,8x3,6x0,8	18ø16mm S=27,00cm	13ø16mm S=27,00cm						
I	3,48x3,2x0,8	13ø16mm S=27,00cm	12ø16mm S=27,00cm						
J	3,65x2,2x0,8	13ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm						
K	3,65x2,3x0,8	13ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm						
L	4,05x2,9x0,8	15ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
M	2,7x2,7x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
N	2,5x1,6x0,8	9ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm						
<b>RECUBRIMIENTOS</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>① Recubrimiento inferior contacto terreno 5cm.</li> <li>② Recubrimiento superior libre 4/5cm.</li> <li>③ Recubrimiento lateral contacto terreno 5cm.</li> <li>④ Recubrimiento lateral libre 4/5cm.</li> </ul>									
<b>DATOS GEOTECNICOS</b>									
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA = 1,0 Kg/cm <sup>2</sup> .									

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA julio 2021  
 ESCALA 1/160  
 SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO Nº 9

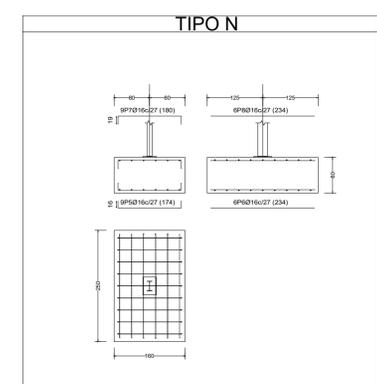
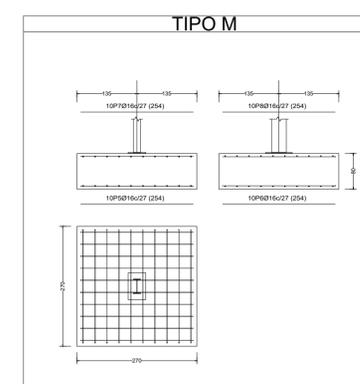
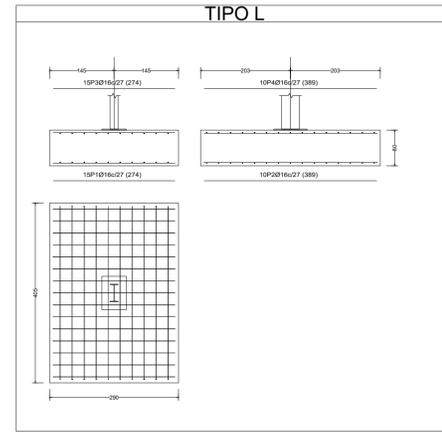
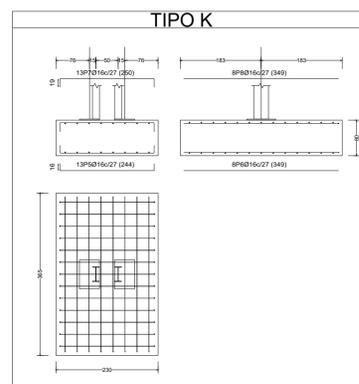
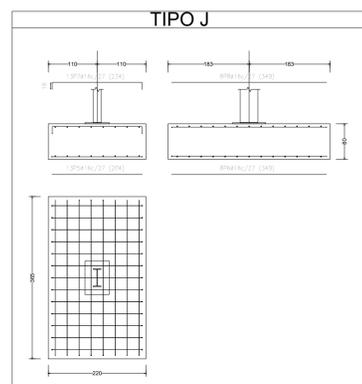
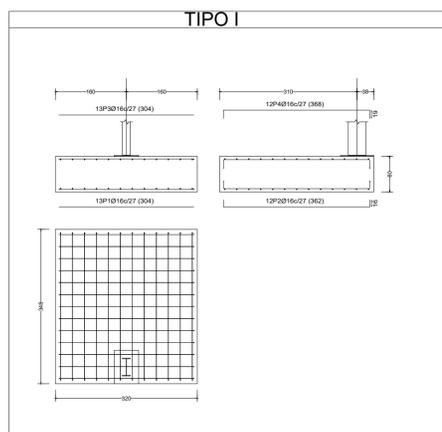
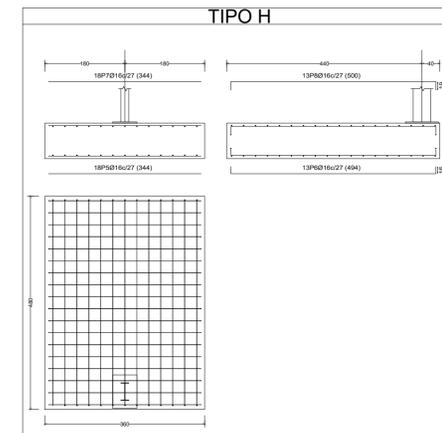
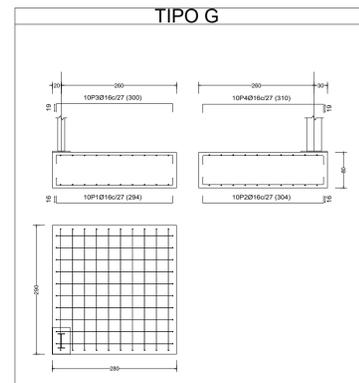
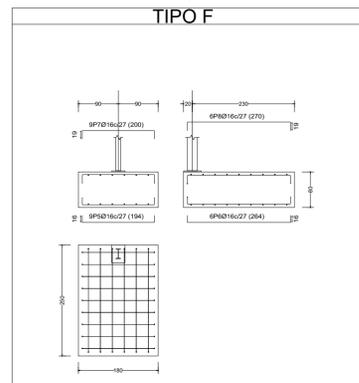
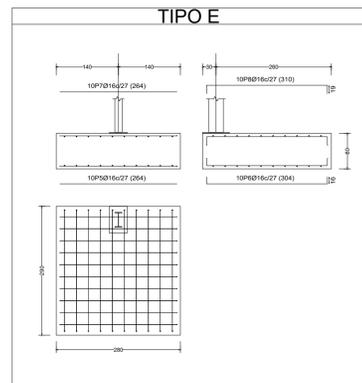
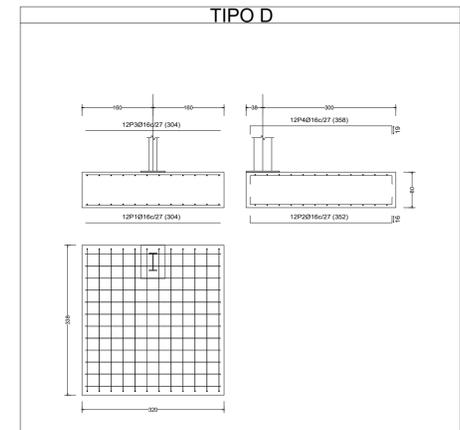
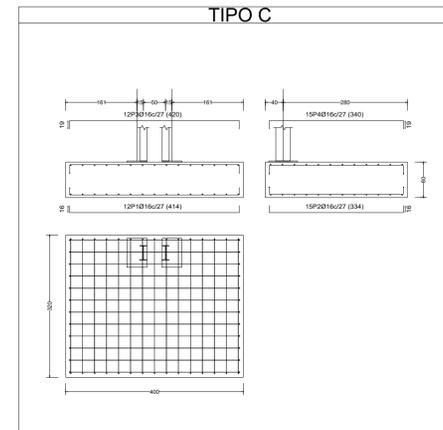
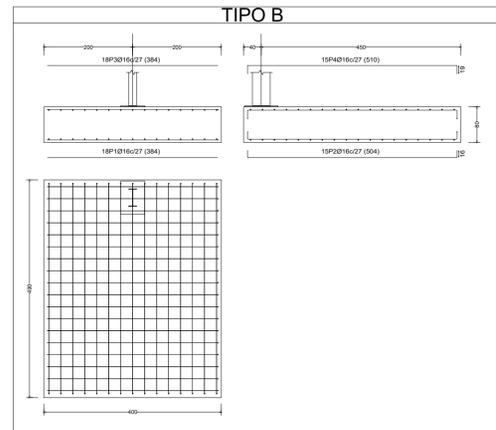
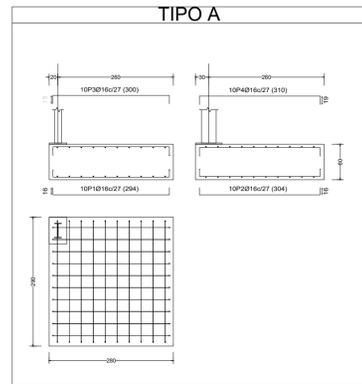
DESCRIPCIÓN  
**CIMENTACIÓN NAVE DE MANIPULACIÓN**

LA ALUMNA

TERESA GARCÍA HIDALGO



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS "EHE"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	Yc	ABRANTE ESPECÍFICO	RELACION MAX. AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
COMBINACIÓN	HA-25/P/25/fw	ESTRATÉGICO	1,50	---	0,40	275 kg
COMBINACIÓN	HA-25/P/25/fw	ESTRATÉGICO	1,50	---	0,40	275 kg
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS						
TPO DE CEMENTO						
CEM I/A-D 32,5						
CEM I/A-D 32,5						
ACERO			EJECUCIÓN			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD FAVORABLE
TODA LA OBRA	B400S	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_{ps}=1,00$
				PERMANENTE NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_{ps}=1,00$
				VARIABLE	NORMAL	$\gamma_{ps}=1,00$
OBSERVACIONES: NIVEL DE CONTROL DE LA ESTRUCTURA: LA DIRECCIÓN FACULTATIVA PODRÁ AUTORIZAR LA UTILIZACIÓN DE FLUIDIFICANTES EN OBRA CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO						
CUADRO DE PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE						
TIPO PILAR	PERFIL	PLACA ANCLAJE (mm)	PERNOS			
1	IPE-330	400x600x25	4ø25mm L=50cm (*)			
2	IPE-400	550x750x25	8ø32mm L=50cm (*)			
3	IPE-330	450x650x25	8ø25mm L=40cm (*)			
4	IPE-330	450x650x25	8ø25mm L=50cm (*)			
5	IPE-220	300x400x25	6ø16mm L=40cm (*)			
(*) VER DETALLE DE CARTELAS DE RIGIDEZ A INSTALAR EN CADA TIPO						
CUADRO DE ZAPATAS						
TIPO ZAPATA	DIMENSIONES (m)	Armaduras longitudinales	Armaduras transversales			
A	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm			
B	4,9x4,0x0,8	18ø16mm S=27,00cm	15ø16mm S=27,00cm			
C	3,2x4,0x0,8	12ø16mm S=27,00cm	15ø16mm S=27,00cm			
D	3,38x3,2x0x8	12ø16mm S=27,00cm	12ø16mm S=27,00cm			
E	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm			
F	2,5x1,8x0,8	9ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm			
G	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm			
H	4,8x3,6x0,8	18ø16mm S=27,00cm	13ø16mm S=27,00cm			
I	3,48x3,2x0,8	13ø16mm S=27,00cm	12ø16mm S=27,00cm			
J	3,65x2,2x0,8	13ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm			
K	3,65x2,3x0,8	13ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm			
L	4,05x2,9x0,8	15ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm			
M	2,7x2,7x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm			
N	2,5x1,6x0,8	9ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm			
RECUBRIMIENTOS						
<ol style="list-style-type: none"> <li>Recubrimiento inferior contacto terreno 5cm.</li> <li>Recubrimiento superior libre 4/5cm.</li> <li>Recubrimiento lateral contacto terreno 5cm.</li> <li>Recubrimiento lateral libre 4/5cm.</li> </ol>						
DATOS GEOTECNICOS						
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA = 1,0 Kg/cm <sup>2</sup> .						



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO: Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA: julio 2021  
ESCALA: SIN ESCALA  
SITUACIÓN: POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 1100  
PLANO Nº: 10

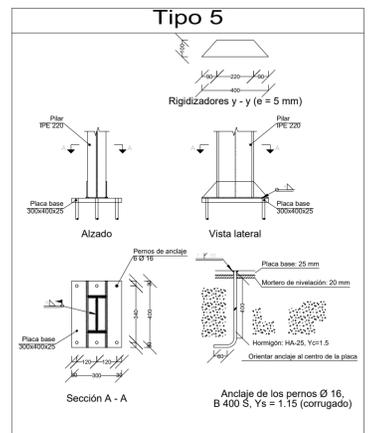
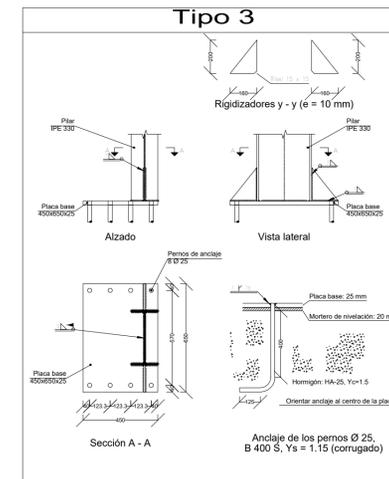
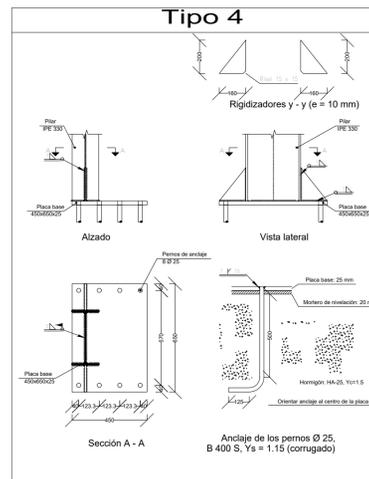
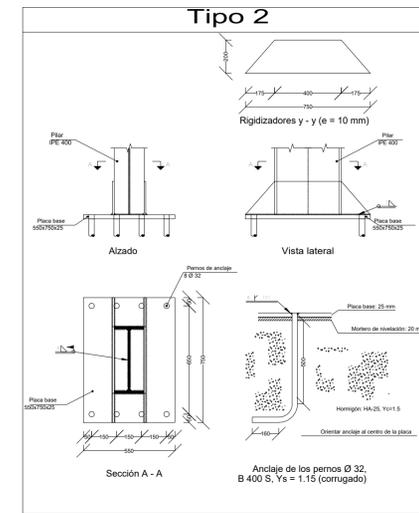
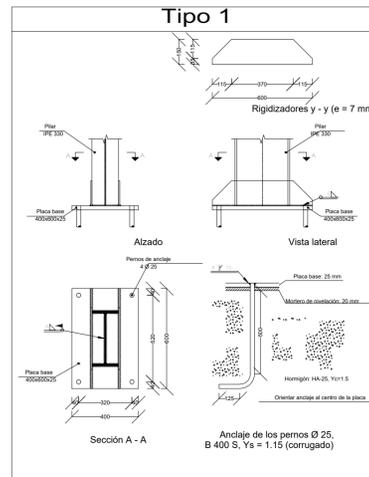
DESCRIPCIÓN: **DETALLE DE ZAPATAS NAVE MANIPULACIÓN**

LA ALUMNA

TERESA GARCÍA HIDALGO



CUADRO DE CARACTERISTICAS "EHE"									
HORMIGON									
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGON	NIVEL DE CONTROL	Yc	AMBIENTE ESPECIFICO	RELACION MAX. AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO	RECUBRIMIENTOS MINIMOS	TIPO DE CEMENTO	
CIMENTACION	HA-25/P/20/14	ESTADISTICO	1,50	---	0,60	275 kg	25 mm	CEM I/A-D 32,5	
CIMENTACION	HA-25/P/20/14	ESTADISTICO	1,50	---	0,60	275 kg	25 mm	CEM I/A-D 32,5	
ACERO				EJECUCION					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD FAVORABLE		
TODA LA OBRA	B400S	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	Yg=1,00	Yg=1,35		
				PERMANENTE NO CONSTANTE	NORMAL	Yg=1,00	Yg=1,50		
				VARIABLE	NORMAL	Yg=0,00	Yg=1,50		
OBSERVACIONES: NIVEL DE DUCTILIDAD DE LA ESTRUCTURA=2 LA DIRECCION FACULTATIVA PODRA AUTORIZAR LA UTILIZACION DE FLUIDIFICANTES EN OBRA CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO									
CUADRO DE PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE									
TIPO PILAR	PERFIL	PLACA ANCLAJE (mm)	PERNOS						
1	IPE-330	400x600x25	4ø25mm L=50cm (*)						
2	IPE-400	550x750x25	8ø32mm L=50cm (*)						
3	IPE-330	450x650x25	8ø25mm L=40cm (*)						
4	IPE-330	450x650x25	8ø25mm L=50cm (*)						
5	IPE-220	300x400x25	6ø16mm L=40cm (*)						
(*) VER DETALLE DE CARTELAS DE RIGIDEZ A INSTALAR EN CADA TIPO									
CUADRO DE ZAPATAS									
TIPO ZAPATA	DIMENSIONES (m)	Armaduras longitudinales	Armaduras transversales						
A	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
B	4,9x4,0x0,8	18ø16mm S=27,00cm	15ø16mm S=27,00cm						
C	3,2x4,0x0,8	12ø16mm S=27,00cm	15ø16mm S=27,00cm						
D	3,38x3,2x0x8	12ø16mm S=27,00cm	12ø16mm S=27,00cm						
E	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
F	2,5x1,8x0,8	9ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm						
G	2,9x2,8x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
H	4,8x3x6x0,8	18ø16mm S=27,00cm	13ø16mm S=27,00cm						
I	3,48x3,2x0,8	13ø16mm S=27,00cm	12ø16mm S=27,00cm						
J	3,65x2,2x0,8	13ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm						
K	3,65x2,3x0,8	13ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm						
L	4,05x2,9x0,8	15ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
M	2,7x2,7x0,8	10ø16mm S=27,00cm	10ø16mm S=27,00cm						
N	2,5x1,6x0,8	9ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm						
RECUBRIMIENTOS									
		① Recubrimiento inferior contacto terreno 5cm. ② Recubrimiento superior libre 4/5cm. ③ Recubrimiento lateral contacto terreno 5cm. ④ Recubrimiento lateral libre 4/5cm.							
DATOS GEOTECNICOS									
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA = 1,0 Kg/cm2.									



GRADO EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA julio 2021  
ESCALA SIN ESCALA  
SITUACION POLIGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
PLANO Nº

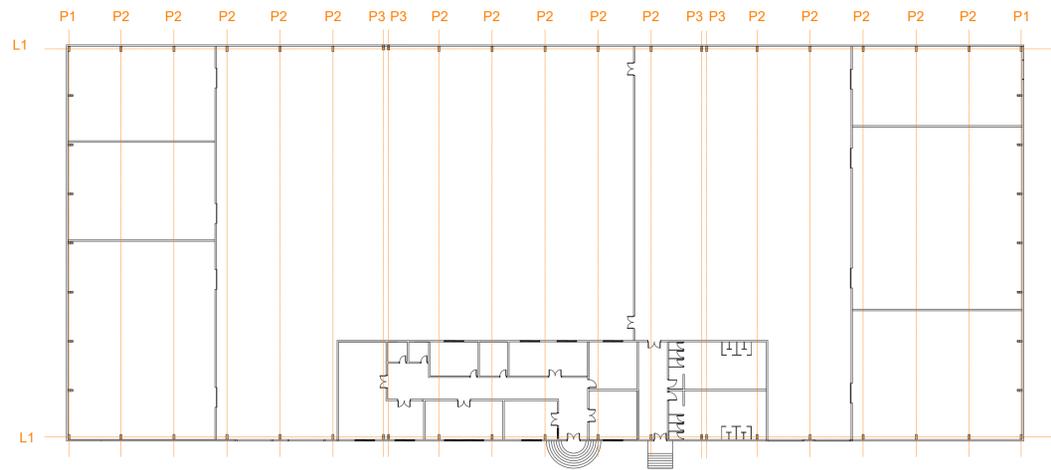
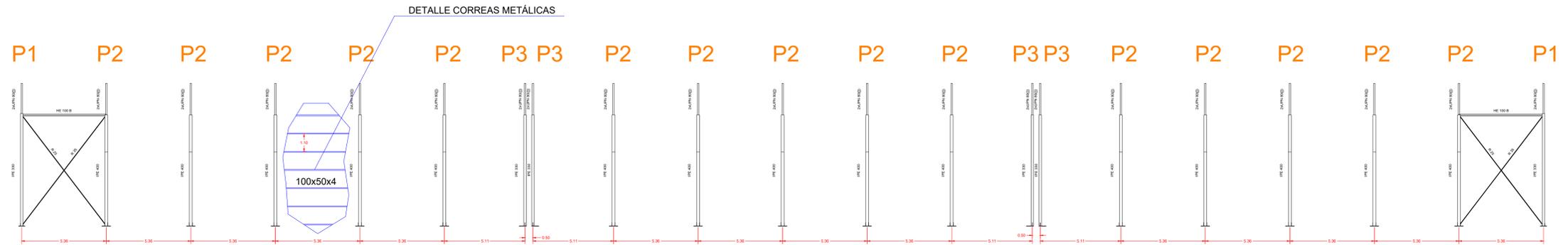
DESCRIPCION  
**DETALLE DE PLACAS DE ANCLAJE NAVE MANIPULACION**

LA ALUMNA

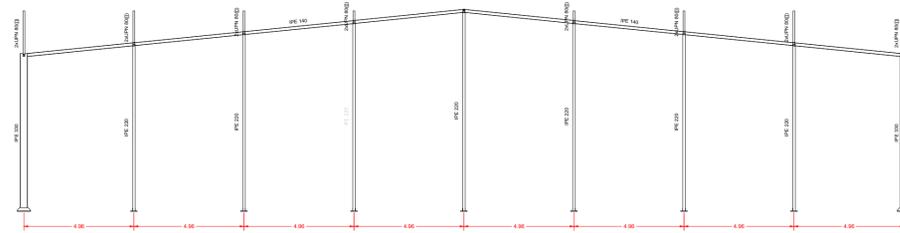


TERESA GARCÍA HIDALGO

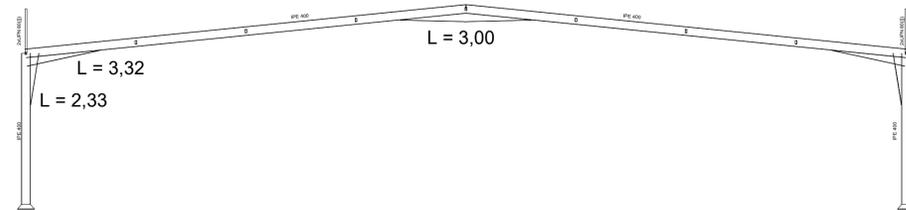
LATERAL L1



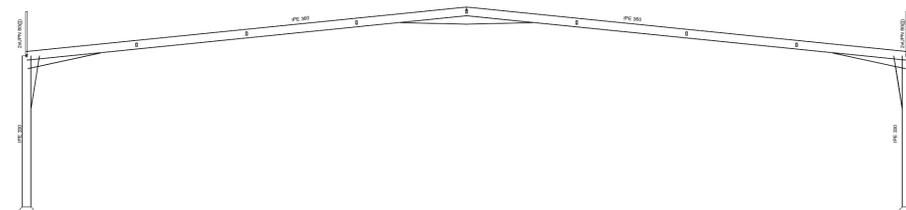
PÓRTICO P1



PÓRTICO P2



PÓRTICO P3



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA julio 2021  
ESCALA 1/150  
SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
PLANO Nº 12

DESCRIPCIÓN  
**ESTRUCTURA.  
PÓRTICOS P1,P2 Y  
L1 NAVE  
MANIPULACIÓN**

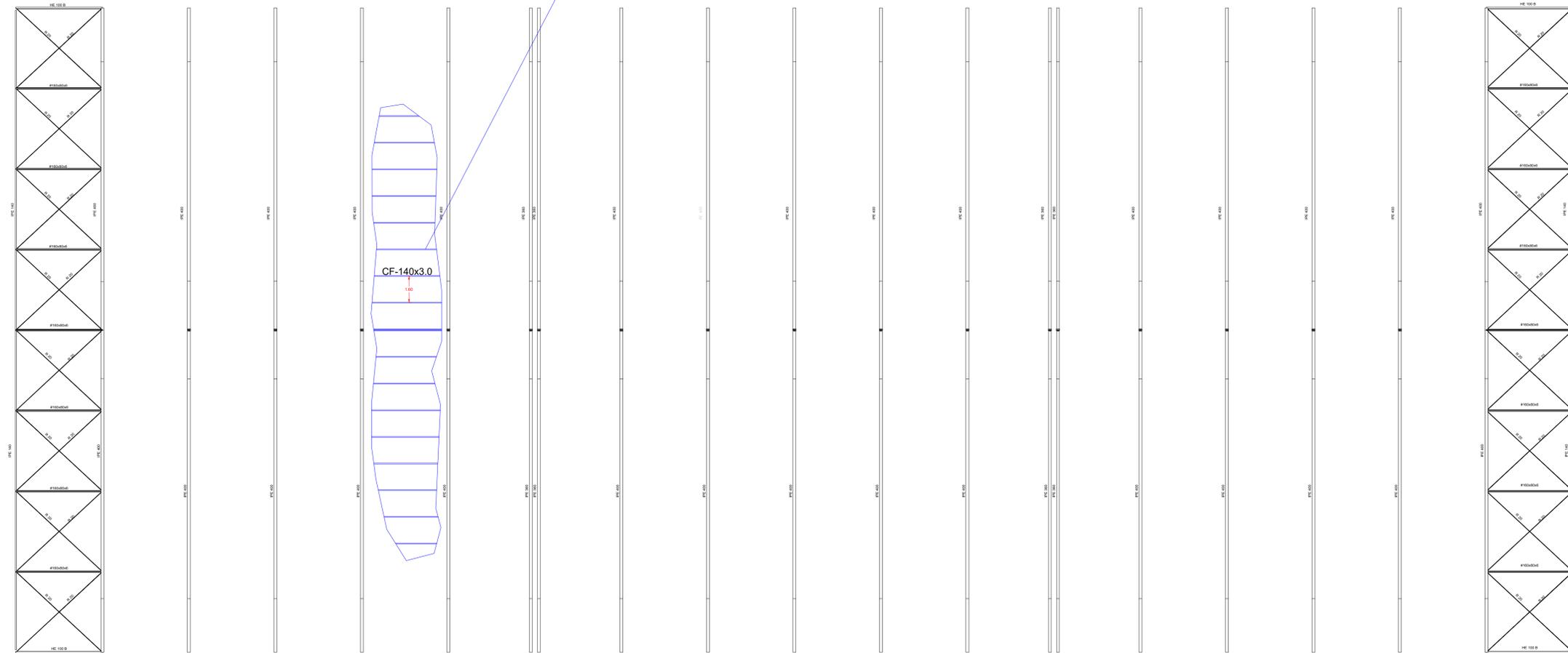
LA ALUMNA

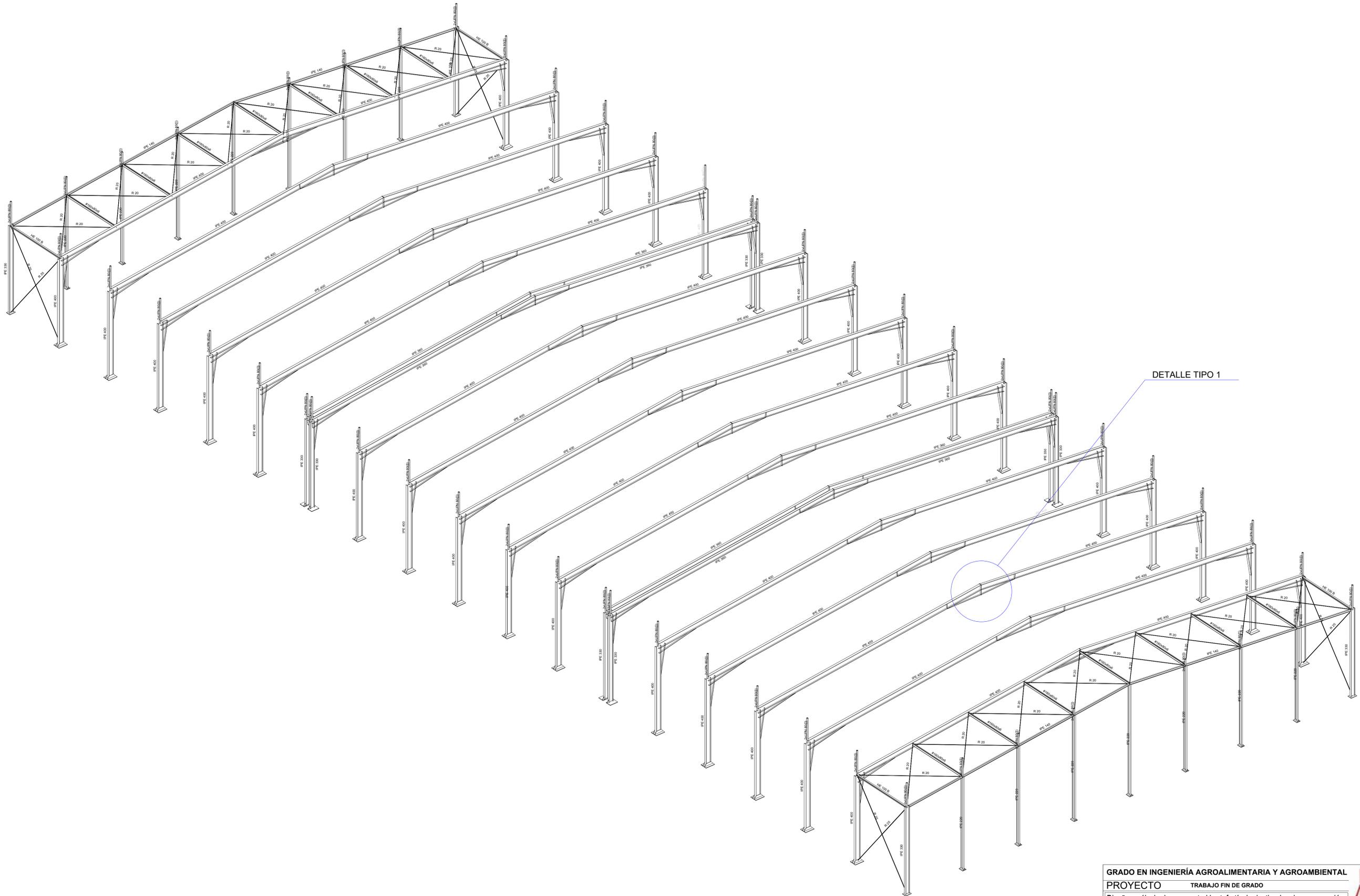
TERESA GARCÍA HIDALGO



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández







DETALLE TIPO 1

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
 PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO  
 Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA julio 2021  
 ESCALA 1/120  
 SITUACIÓN POLIGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA" ARCHENA, PARCELA 1100  
 PLANO Nº

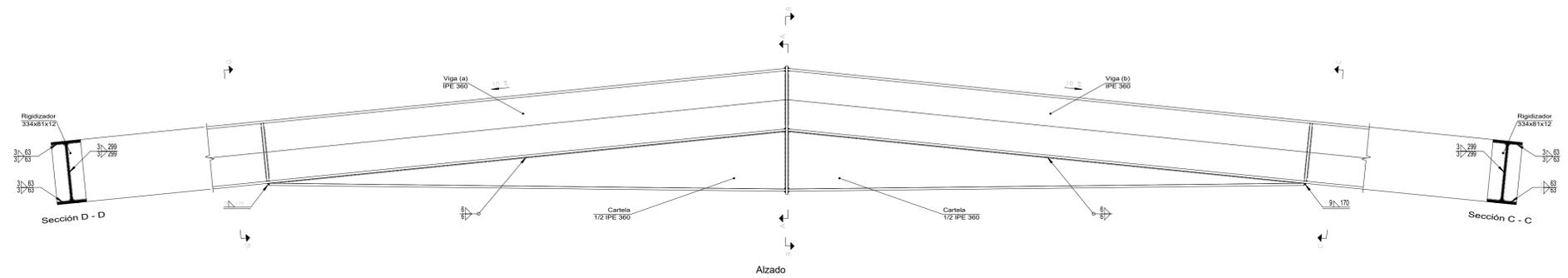
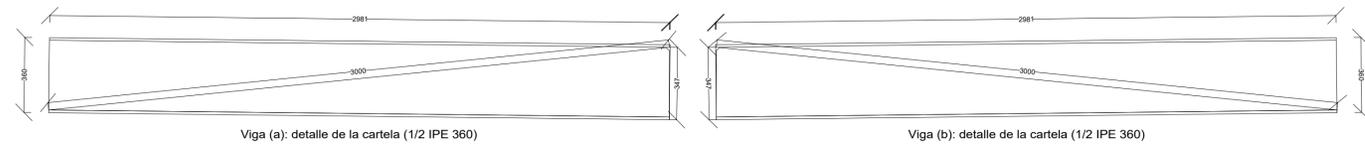
DESCRIPCIÓN  
**ESTRUCTURA.  
 VISTA 3D NAVE  
 MANIPULACIÓN**

LA ALUMNA



TERESA GARCÍA HIDALGO

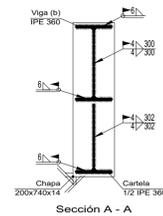
## DETALLE TIPO 1



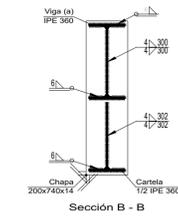
Sección D - D

Alzado

Sección C - C



Sección A - A



Sección B - B

### UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

**NORMA:**  
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**MATERIALES:**  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

**DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\alpha$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\alpha > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\alpha < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

Unión en 'T'

Unión en solape

**COMPROBACIONES:**

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:**  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:**  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:**  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA julio 2021  
ESCALA SIN ESCALA  
SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
PLANO Nº 15

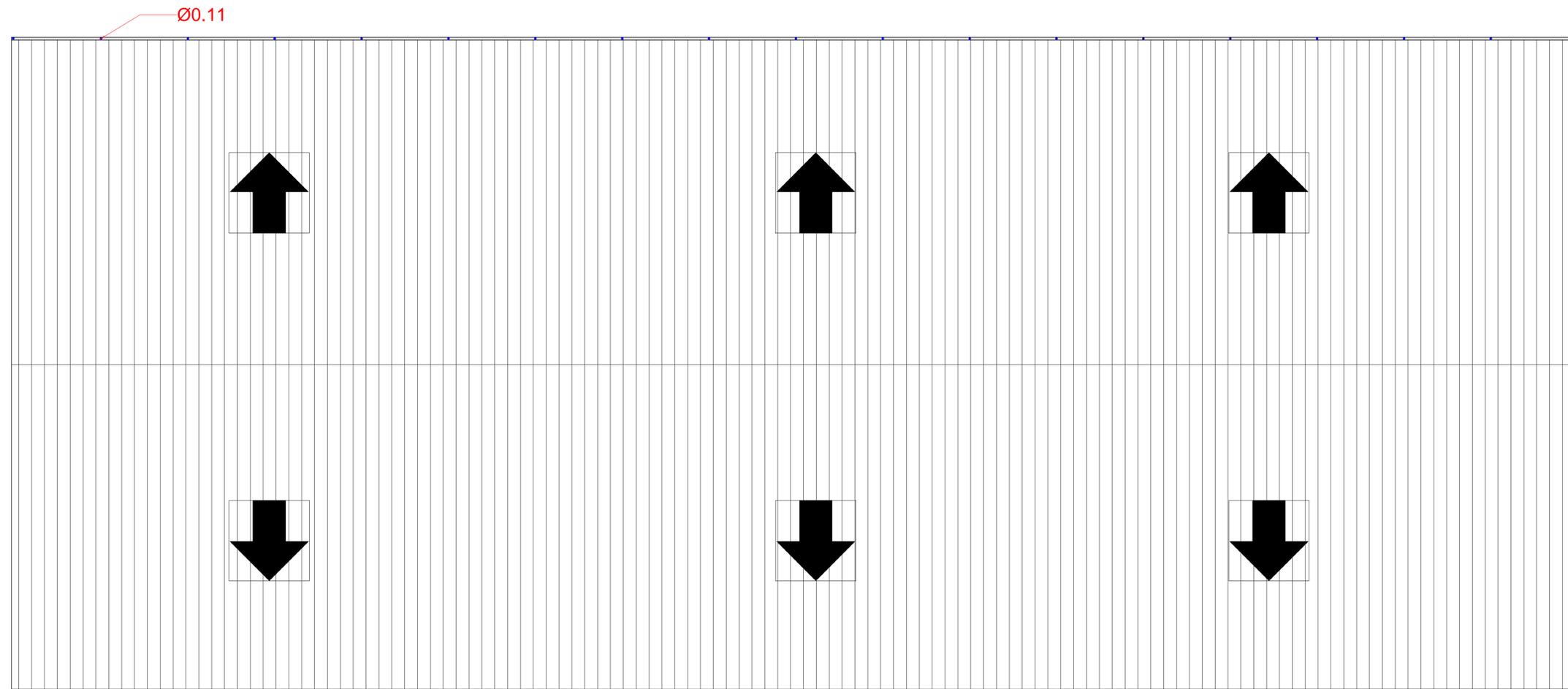
DESCRIPCIÓN  
**ESTRUCTURA. UNIONES**

LA ALUMNA



TERESA GARCÍA HIDALGO



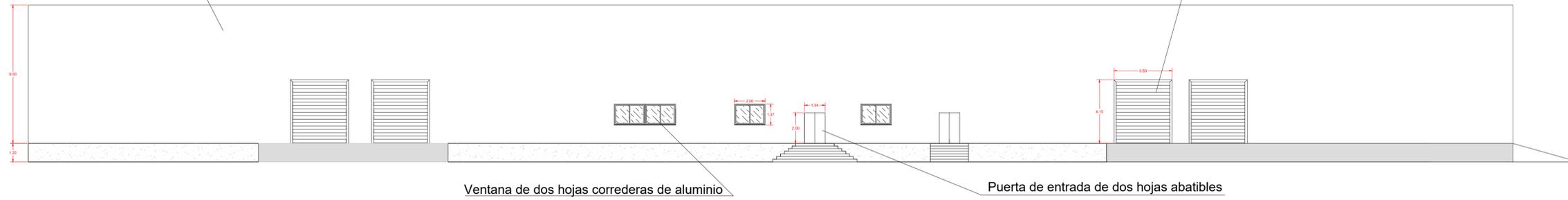


- Bajante de acero prelacado de 110 mm de diámetro
- ▬ Canalón rectangular de acero prelacado
- ▤ Cubierta de panel sándwich de 40 mm de espesor

Cerramiento lateral de panel sándwich de 40 mm de espesor

Puerta enrollable con lamas de acero galvanizado

FACHADA SUR



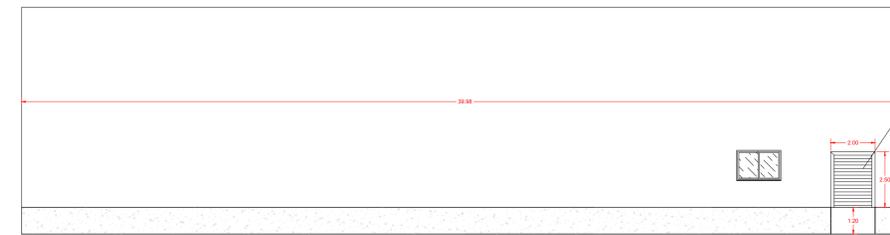
Ventana de dos hojas correderas de aluminio

Puerta de entrada de dos hojas abatibles

FACHADA NORTE



FACHADA ESTE

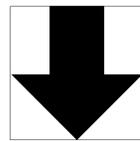


Puerta enrollable con lamas de acero galvanizado

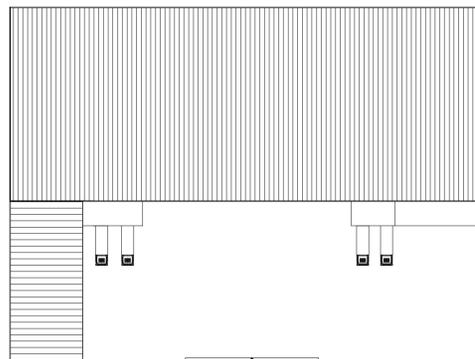
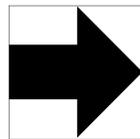
FACHADA OESTE



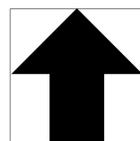
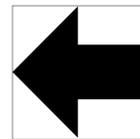
FACHADA NORTE



FACHADA OESTE



FACHADA ESTE



FACHADA SUR

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

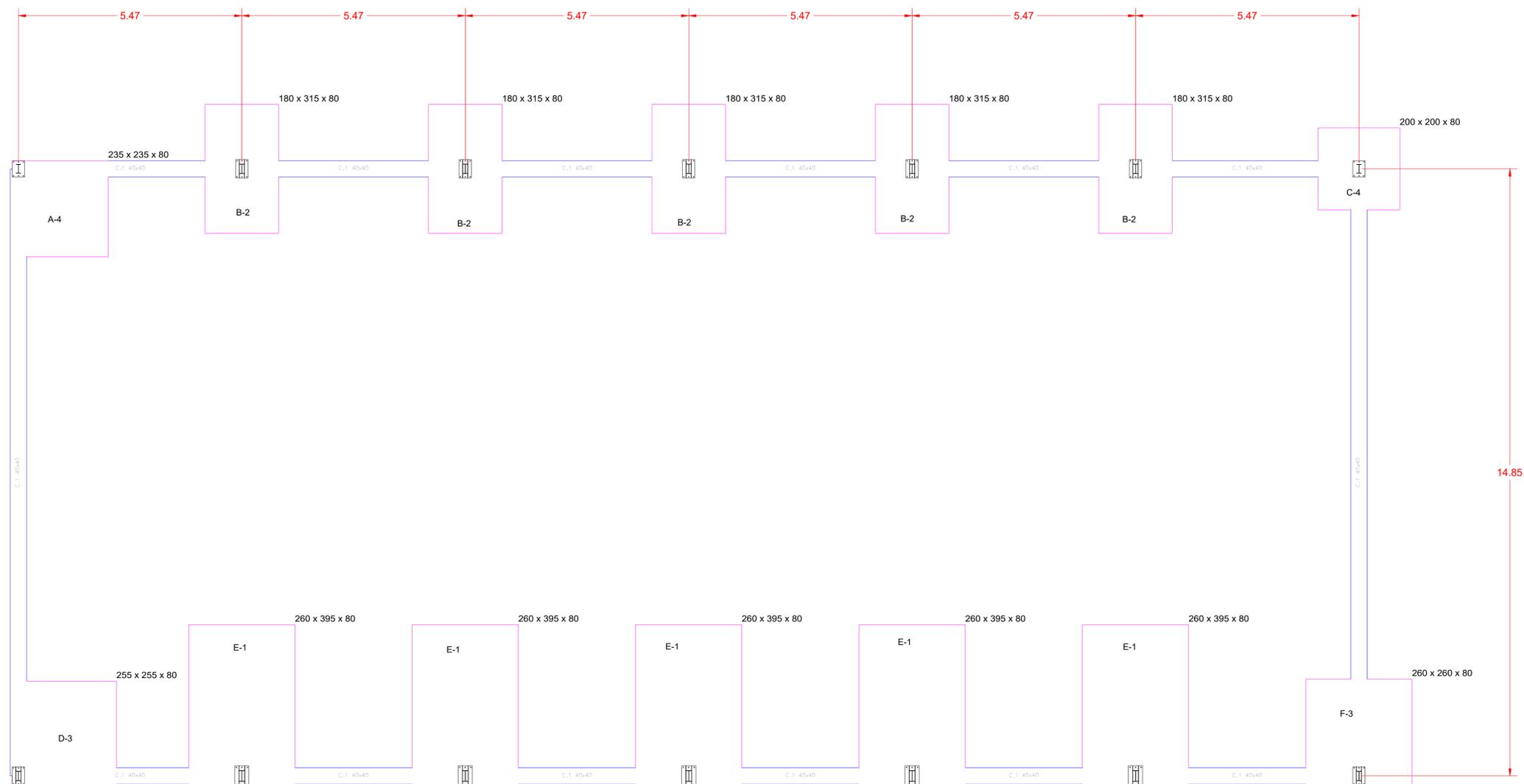
FECHA julio 2021  
 ESCALA 1/150  
 SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO Nº 17

DESCRIPCIÓN  
**ALZADOS NAVE MANIPULACIÓN**

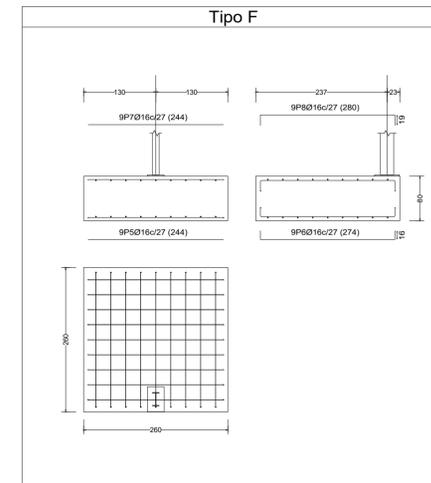
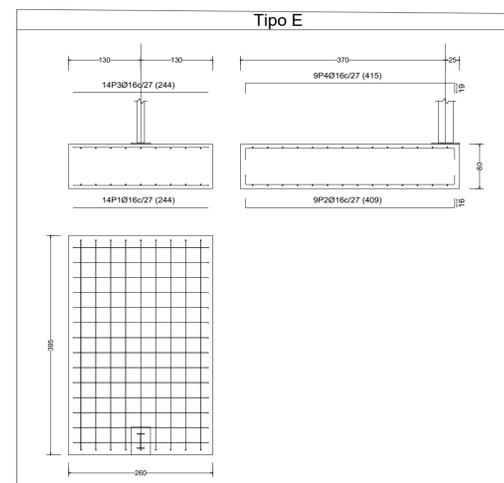
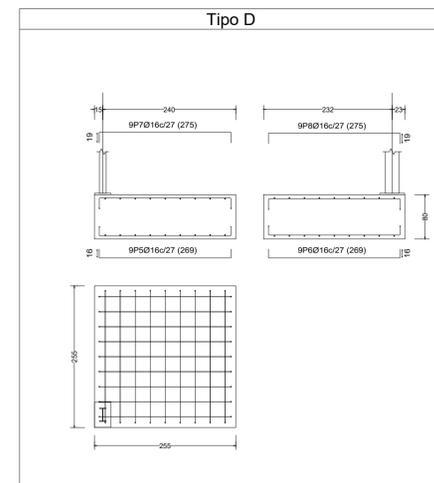
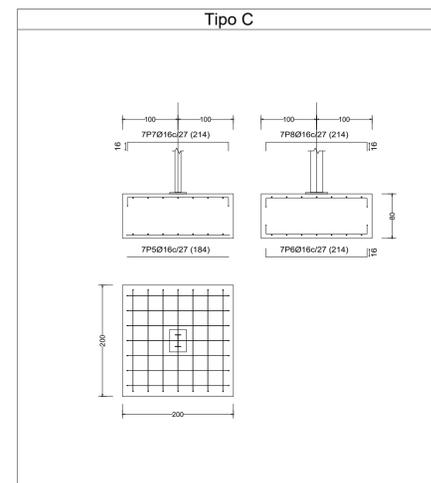
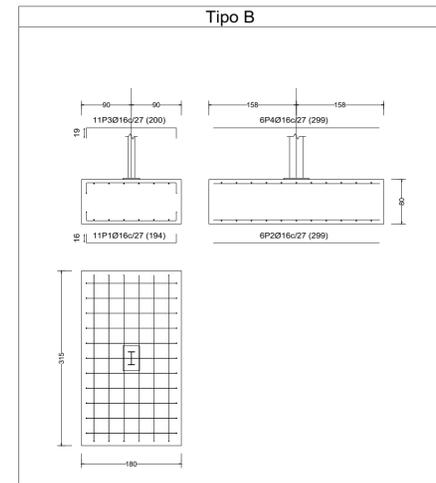
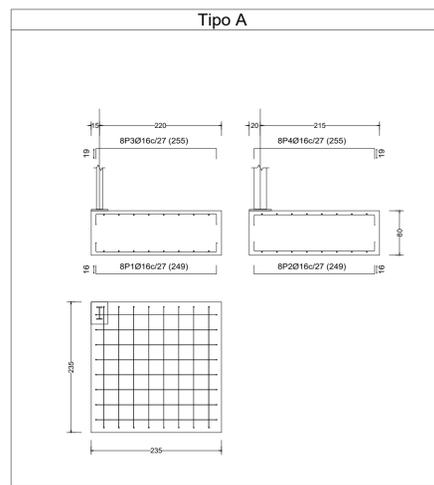
LA ALUMNA



TERESA GARCÍA HIDALGO



<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b>		
<b>PROYECTO</b>		
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	
ESCALA	1/60	<b>CIMENTACIÓN MARQUESINA</b>
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003	
PLANO Nº	18	LA ALUMNA
		TERESA GARCÍA HIDALGO



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS "EHE"								
HORMIGÓN								
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	Yc	AMBIENTE ESPECÍFICO	RELACION MÁX. AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍN. CEMENTO	RECURRIMIENTOS MÍNIMOS	TIPO DE CEMENTO
IMENTACIÓN	HA-25/P/25/16	ESTADÍSTICO	1,50	---	0,60	275 kg	25 mm	CEM I/A-D 32,5
IMENTACIÓN	HA-25/P/20/16	ESTADÍSTICO	1,50	---	0,60	275 kg	25 mm	CEM I/A-D 32,5
ACERO				EJECUCIÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD FAVORABLE		
TODA LA OBRA	B400S	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	Yg=1,00	Yg=1,35	
				PERMANENTE NO CONSTANTE	NORMAL	Yg=1,00	Yg=1,50	
				VARIABLE	NORMAL	Yg=0,00	Yg=1,50	

Observaciones:  
 NIVEL DE DUCTILIDAD DE LA ESTRUCTURA=2  
 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA PODRÁ AUTORIZAR LA UTILIZACIÓN DE FLUIDIFICANTES EN OBRA CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO

CUADRO DE PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE			
TIPO PILAR	PERFIL	PLACA ANCLAJE (mm)	PERNOS
1	IPE-270	350x500x25	6ø20mm L=50cm (*)
2	IPE-340	300x450x25	6ø16mm L=25cm (*)
3	IPE-240	300x450x25	6ø16mm L=40cm (*)
4	IPE-220	300x400x25	6ø16mm L=30cm (*)

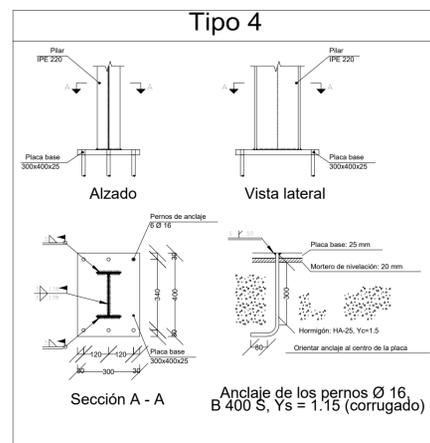
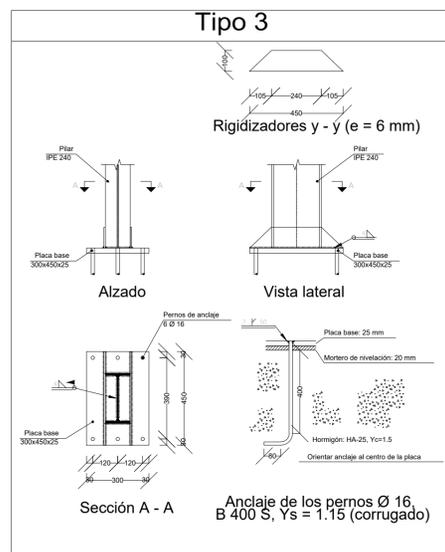
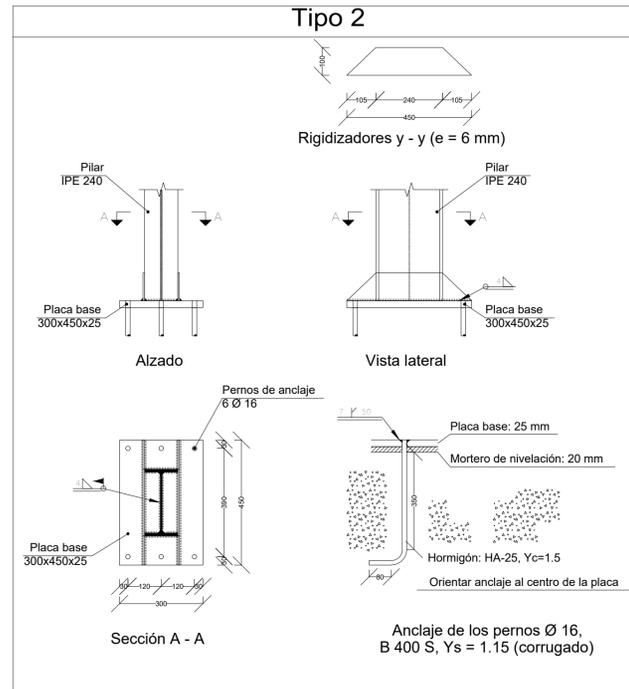
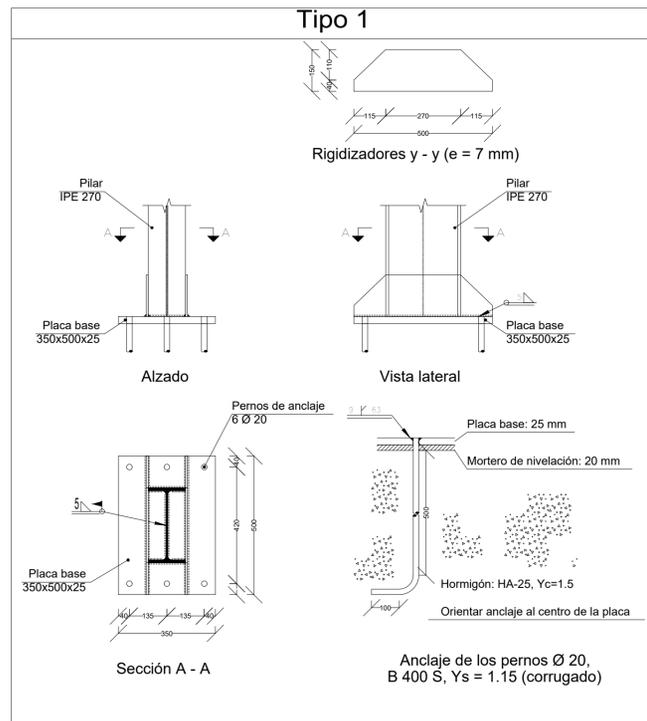
(\*) VER DETALLE DE CARTELAS DE RIGIDEZ A INSTALAR EN CADA TIPO

CUADRO DE ZAPATAS			
TIPO ZAPATA	DIMENSIONES (m)	Armaduras longitudinales	Armaduras transversales
A	2,35x2,35x0,8	8ø16mm S=27,00cm	8ø16mm S=27,00cm
B	3,15x1,8x0,8	11ø16mm S=27,00cm	6ø16mm S=27,00cm
C	2,0x2,0x0,8	7ø16mm S=27,00cm	7ø16mm S=27,00cm
D	2,55x2,55x0,8	9ø16mm S=27,00cm	9ø16mm S=27,00cm
E	3,95x2,6x0,8	14ø16mm S=27,00cm	9ø16mm S=27,00cm
F	2,6x2,6x0,8	9ø16mm S=27,00cm	9ø16mm S=27,00cm

**RECUBRIMIENTOS**

- Recubrimiento inferior contacto terreno 5cm.
- Recubrimiento superior libre 4/5cm.
- Recubrimiento lateral contacto terreno 5cm.
- Recubrimiento lateral libre 4/5cm.

DATOS GEOTECNICOS	
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA = 1,0 Kg/cm2.	



### CUADRO DE CARACTERISTICAS "EHE"

HORMIGON								
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGON	NIVEL DE CONTROL	Yc	AMBIENTE ESPECIFICO	RELACION MAX. AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO	RECUBRIMIENTOS MINIMOS	TIPO DE CEMENTO
CIMENTACION	HA-25/P/20/IIa	ESTADISTICO	1,50	---	0,60	275 kg	25 mm	CEM II/A-D 32,5
CIMENTACION	HA-25/P/20/IIa	ESTADISTICO	1,50	---	0,60	275 kg	25 mm	CEM II/A-D 32,5

ACERO				EJECUCION			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCION	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD FAVORABLE / DESFAVORABLE	
TODA LA OBRA	B400S	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	Yg=1,00	Yg=1,35
				PERMANENTE NO CONSTANTE	NORMAL	Yg=1,00	Yg=1,50
				VARIABLE	NORMAL	Yg=0,00	Yg=1,50

OBSERVACIONES:  
 NIVEL DE DUCTILIDAD DE LA ESTRUCTURA=2  
 LA DIRECCION FACULTATIVA PODRA AUTORIZAR LA UTILIZACION DE FLUIDIFICANTES EN OBRA CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO

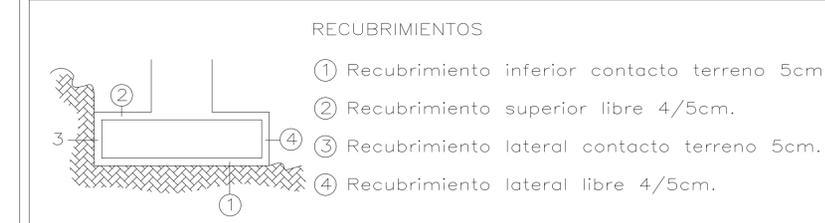
### CUADRO DE PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE

TIPO PILAR	PERFIL	PLACA ANCLAJE (mm)	PERNOS
1	IPE-270	350x500x25	6Ø20mm L=50cm (*)
2	IPE-340	300x450x25	6Ø16mm L=25cm (*)
3	IPE-240	300x450x25	6Ø16mm L=40cm (*)
4	IPE-220	300x400x25	6Ø16mm L=30cm (*)

(\*) VER DETALLE DE CARTELAS DE RIGIDIDEZ A INSTALAR EN CADA TIPO

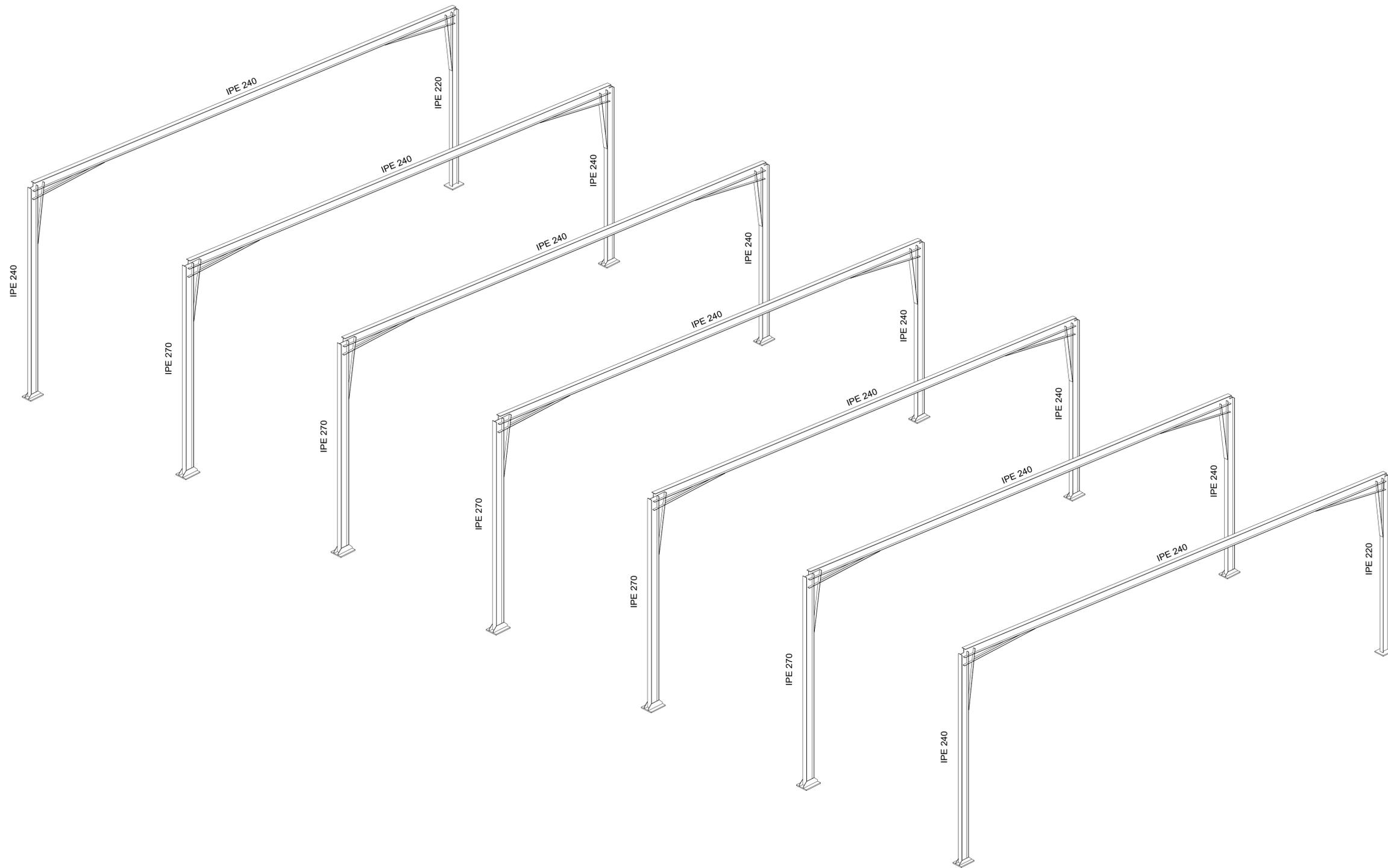
### CUADRO DE ZAPATAS

TIPO ZAPATA	DIMENSIONES (m)	Armaduras longitudinales	Armaduras transversales
A	2,35x2,35x0,8	8Ø16mm S=27,00cm	8Ø16mm S=27,00cm
B	3,15x1,8x0,8	11Ø16mm S=27,00cm	6Ø16mm S=27,00cm
C	2,0x2,0x0,8	7Ø16mm S=27,00cm	7Ø16mm S=27,00cm
D	2,55x2,55x0,8	9Ø16mm S=27,00cm	9Ø16mm S=27,00cm
E	3,95x2,6x0,8	14Ø16mm S=27,00cm	9Ø16mm S=27,00cm
F	2,6x2,6x0,8	9Ø16mm S=27,00cm	9Ø16mm S=27,00cm



### DATOS GEOTECNICOS

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA = 1,0 Kg/cm<sup>2</sup>.



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA julio 2021  
 ESCALA 1/50  
 SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO Nº

DESCRIPCIÓN  
**VISTA 3D MARQUESINA**

LA ALUMNA





-  EVAPORADOR
-  CONDENSADOR
-  COMPRESOR
-  TUBERÍA COMPRESOR-CONDENSADOR
-  TUBERÍA EVAPORADOR-COMPRESOR
-  TUBERÍA CONDENSADOR-EVAPORADOR

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
 PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

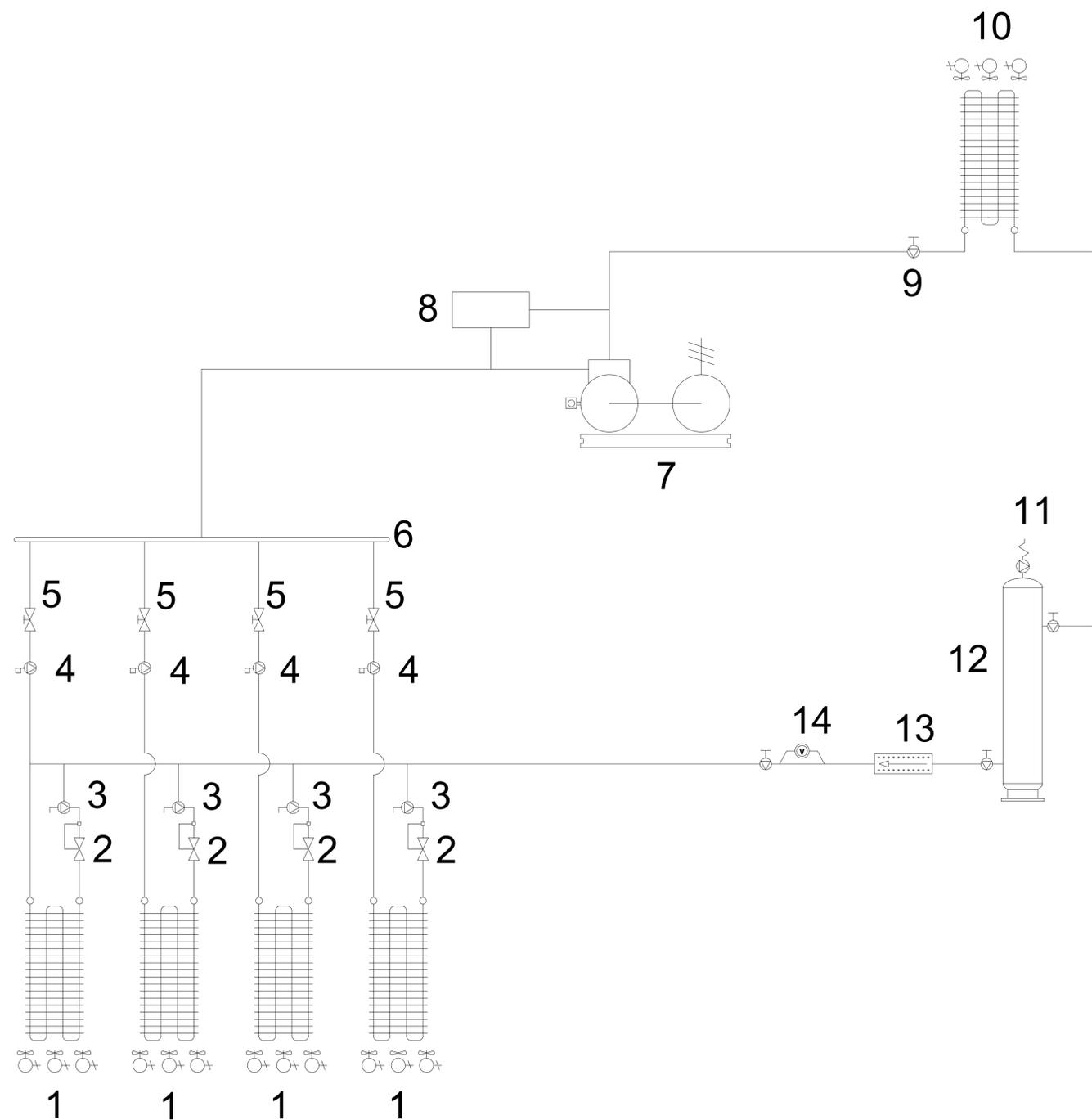
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)

FECHA julio 2021  
 ESCALA 1/125  
 SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO Nº

DESCRIPCIÓN  
**INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

LA ALUMNA





- 1.- Evaporador
- 2.- Válvula de expansión termostática
- 3.- Válvula electromagnética
- 4.- Válvula de presión constante
- 5.- Válvula de servicio
- 6.- Colector de aspiración
- 7.- Compresor
- 8.- Presostato combinado de alta y baja presión
- 9.- Válvula manual
- 10.- Condensador
- 11.- Válvula de seguridad
- 12.- Depósito refrigerante (R-134a)
- 13.- Deshidratador
- 14.- Visor de líquido con indicador de humedad

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

**DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	5
1.1. OBRAS OBJETO DE ESTE PROYECTO .....	5
1.2. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO .....	5
1.3. DOCUMENTO DEFINIDOR DE OBRAS .....	5
1.4. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD ENTRE DOCUMENTOS .....	6
1.5. DIRECTOR DE OBRA .....	6
<b>2. CONDICIONES TÉCNICAS</b> .....	7
2.1. REPLANTEO .....	7
2.2. DESMONTES .....	7
2.3. MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	7
2.4. FORJADO .....	8
2.5. CIMENTACIONES .....	8
2.6. HORMIGONES .....	9
2.7. ACERO LAMINADO .....	9
2.8. CUBIERTAS Y COBERTURAS .....	9
2.9. CARPINTERIA Y CERRAJERIA .....	10
2.10. ALBAÑILERÍA .....	11
2.11. LIBRO DE ÓRDENES .....	11
2.12. OBRAS E INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS .....	11
2.13. RED VERTICAL DE SANEAMIENTO .....	12
<b>3. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA</b> .....	12
3.1. REMISION DE SOLICITUDES DE OFERTAS .....	12
3.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA .....	12
3.3. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL DIRECTOR .....	13
3.4. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, MALA FE E INCAPACIDAD ...	13

3.5.	COPIA DE DOCUMENTOS .....	13
3.6.	LIBRO DE ORDENES .....	14
3.7.	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 14	
3.8.	OBRAS Y VICIOS OCULTOS .....	15
3.9.	MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS .....	15
3.10.	MEDIOS AUXILIARES.....	15
3.11.	RECEPCIONES PROVISIONALES .....	16
3.12.	CONSERVACION DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE .....	17
3.13.	RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	17
3.14.	LIQUIDACION FINAL.....	18
3.15.	LIQUIDACION EN CASO DE RESCISIÓN .....	18
3.16.	FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.....	18
<b>4.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO .....</b>	<b>19</b>
4.1.	BASE FUNDAMENTAL .....	19
4.2.	GARANTIAS.....	19
4.3.	FIANZAS .....	19
4.4.	EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA .....	19
4.5.	DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.....	20
4.6.	CONTRADICCIÓN DE PRECIOS .....	20
4.7.	RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIO.....	21
4.8.	REVISIÓN DEL PRECIO .....	21
4.9.	ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO .....	22
4.10.	VALORACIÓN DE LA OBRA .....	23
4.11.	MEDIDAS PARCIALES Y FINALES .....	23
4.12.	EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO .....	23

---

4.13.	VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS .....	23
4.14.	CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES 24	
4.15.	PAGOS .....	24
4.16.	SUSPENSION DEBIDA A RETRASO EN LOS PAGOS .....	24
4.17.	INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS .....	24
4.18.	INDEMNIZACION AL CONTRATISTA POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR .....	25
4.19.	MEJORAS DE OBRAS .....	25
4.20.	SEGURO DE LOS TRABAJOS .....	25
<b>5.</b>	<b>CONDICIONES DE CARÁCTER LEGAL .....</b>	<b>26</b>
5.1.	JURISDICCIÓN.....	26
5.2.	DAÑOS A TERCEROS Y ACCIONES DE TRABAJO .....	27
5.3.	PAGO DE ARBITRIOS.....	28
5.4.	CAUSAS DE RESCISION DE CONTRATO .....	28

## **1. DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1. OBRAS OBJETO DE ESTE PROYECTO**

Estarán sujetas a las condiciones del pliego aquellas obras cuyas características, presupuestos y planos hayan sido definidos/as en el presente proyecto para una Central hortofrutícola destinada a la manipulación y conservación de cítricos en Archena, estando incluidas también las obras necesarias para la completa construcción del edificio e instalaciones definidas en los planos y documentos adjuntos.

Entendiéndose como obras accesorias, aquellas que no se pueden prever con todo detalle, si no que estos se precisan a medida que la ejecución de la obra va progresando, debido a su naturaleza.

Dichas obras se construirán según se conozca su necesidad. Llegando a construirse en base a proyectos particulares cuando la importancia de estas así lo exija. En el caso de importancia menor el Ingeniero Director de Obra indicara la manera de realizarlas según su propuesta.

### **1.2. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO**

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos se viera necesario ejecutar cualquier tipo de instalación u obra que no se encuentre reflejada en este Pliego de Condiciones, el Ingeniero Director de Obra será quien dará las indicaciones oportunas para llevarlas a cabo, siempre cumpliendo con las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la Idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

### **1.3. DOCUMENTO DEFINIDOR DE OBRAS**

Los documentos que tienen como objetivo definir las obras, pueden ser de carácter informativo o contractual. Siendo documentos contractuales el Pliego de Condiciones, los Presupuestos Total y Parcial, los Planos y los Cuadros de Precios, incluidos en este proyecto.

Mientras que la memoria junto con sus anexos, y la justificación de precios tienen únicamente carácter informativo. Si se da el caso de un cambio de planteamiento de la Obra el cual implica un cambio importante con respecto a lo proyectado anteriormente, deberá informarse a la Dirección Técnica para que sea aprobado si es oportuno y se redacte el pertinente proyecto reformado.

#### 1.4. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD ENTRE DOCUMENTOS

Cuando se den contradicciones entre el Pliego de Condiciones y los Planos prevalecerá lo descrito en el primer documento. Mientras que, si se da el caso de que se mencionen aspecto o detalles en los Planos que no aparezcan en el Pliego de Condiciones o viceversa, se deberá ejecutar como si estuviera indicado en los dos documentos.

#### 1.5. DIRECTOR DE OBRA

La propiedad deberá nombrar a un Ingeniero Agrónomo Superior en su representación, recayendo sobre él las labores de control, dirección y vigilancia de las obras del Proyecto. El contratista deberá proporcionar todas las facilidades posibles para que el Ingeniero Director o en su defecto sus subalternos, puedan realizar su trabajo con eficacia.

Así mismo el Director de Obra no será responsable de la tardanza de los Organismos competentes de la tramitación del Proyecto, ya que dicha tramitación es ajena a él, quien deberá dar la orden de empezar la obra una vez se consigan los permisos pertinentes.

#### ARTÍCULO 6.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección general de Arquitectura DGR60, cuya aplicación fue extendida a la totalidad de los Organismos dependientes del

Ministerio de la Vivienda, según Orden de 4 de junio de 1973, publicada en el BOE de 13-6-73 y días siguientes.

- Pliego de Condiciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Normas Básicas (N.B.E.) y Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado EP-93.
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- Normas sobre condiciones acústicas de los edificios.

## **2. CONDICIONES TÉCNICAS**

### **2.1. REPLANTEO**

Previo al inicio de las obras se procederá al replanteo por parte del Ingeniero Director junto con el personal subalterno y con la presencia del contratista o en su defecto su representante. Una vez llevado a cabo se levantará el acta de comprobación del replanteo.

A la hora de realizar los replanteos de detalle, se deberán seguir las ordenes e instrucciones del Ingeniero Director de Obra, quien será el encargado de realizar las comprobaciones pertinentes en presencia del Contratista o su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

### **2.2. DESMONTES**

Se seguirán las indicaciones descritas en la Norma NTE-ADD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones".

### **2.3. MOVIMIENTOS DE TIERRA**

Este apartado hace referencia a los terraplenes y a los desmontes necesarios para dar la rasante de explanación al terreno, a la excavación de zanjas y a la excavación a cielo abierto realizada por medios mecánicos y/o manuales.

Se adoptarán las siguientes condiciones generales respectivas a la seguridad en el trabajo, control de ejecución, valoración y mantenimiento, así como las condiciones de los materiales que especifican las siguientes normas:

- NTE-ADE “Explanaciones”.
- NTE-ADZ “Zanjas y pozos”.
- NTE-AD “Acondicionamiento del terreno. Desmontes”.
- NTE-ADV “Vaciados”.

#### 2.4. FORJADO

El presente apartado regula los aspectos relacionados con la ejecución de los forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón, bien fabricado en obra o bien prefabricado bajo cualquier patente.

Las siguientes normas definen las condiciones de ejecución, control de ejecución de valoración y de mantenimiento y de seguridad en el trabajo:

- Norma NTE-EHU “Forjados unidireccionales”.
- EFHE “Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado”.
- Norma NTE-EHR “Forjados reticulares”.
- Norma NTE-EAF “Forjados de acero”.

Para las armaduras y hormigones se han de cumplir las condiciones relativas a los aspectos de características, medición, valoración, mantenimiento, seguridad y ejecución establecidos en los artículos correspondientes.

#### 2.5. CIMENTACIONES

El Ingeniero Director será quien señale las cotas y secciones en última instancia con independencia de lo que este señalado en el proyecto, ya que lo que se

incluye en este último es de carácter informativo. En cuanto al relleno de los cimientos de nuevo se llevarán a cabo cuando el director lo indique.

Este último queda en disposición para llevar a cabo las cimentaciones especiales o modificaciones que considere oportuno según las características que presente el terreno.

## 2.6. HORMIGONES

El presente apartado hace referencia a las condiciones de los equipos y materiales de origen industrial que están relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa, armados o pretensados prefabricados o fabricados en obra, así como las condiciones generales de valoración, mantenimiento, ejecución y criterios de medición.

Se seguirán las descripciones que figuran en la Instrucción EHE-08 para las obras de hormigón pretensado, en masa y armado. Adoptándose las normas NTE-EME (Estructuras de madera. Encofrados.) y NTE-EH (Estructuras de hormigón.).

En cuanto a las características mecánicas de los materiales, los niveles de control y los dosificadores, son los que vienen definidos en este proyecto (Características EHE- 08 y especificaciones de los materiales).

## 2.7. ACERO LAMINADO

En el presente apartado se establecen las condiciones de los materiales y equipos relacionados con el acero laminado utilizado en este proyecto en los elementos estructurales y elementos de unión, así como las condiciones generales de valoración, mantenimiento, ejecución y criterios de medición.

Se siguen las indicaciones y condiciones establecidas en la norma: DB-SE-A.

## 2.8. CUBIERTAS Y COBERTURAS

En el presente apartado se establecen las condiciones de las coberturas del edificio con tejas, placas, plaquetas de fibrocemento, paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas finas, chapas de aleaciones ligeras, placas de poliéster reforzado,

polimetacrilato de metilo o vinilo rígido, tejas de cemento o de cerámica o chapas lisas de zinc, en el que el elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones de calidad y funcionales relacionadas con los equipos y materiales de origen industrial, así como las relacionadas con el control de ejecución y seguridad en el trabajo, y los criterios de mantenimiento y valoración son los indicados en las siguientes normas:

- NTE-QTL. (Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras).
- NTE-QTF. (Cubiertas. Tejados de fibrocemento).
- NTE-QTG. (Cubiertas. Tejados galvanizados).
- NTE-QTS. (Cubiertas. Tejados sintéticos).
- NTE-QTT. (Cubiertas. Tejados de tejas)
- NTE-QTP. (Cubiertas. Tejados de pizarra).
- NTE-QTZ. (Cubiertas. Tejados de zinc).
- NTE-QAN. (Cubiertas. Azoteas no transitables).
- NTE-QAA. (Azoteas ajardinadas).
- NTE-QAT. (Azoteas transitables)
- NTE-QLC. (Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas).
- NTE-QLH. (Cubiertas. Lucernarios de hormigón translucido).

## 2.9. CARPINTERIA Y CERRAJERIA

En el presente apartado se establecen las condiciones de calidad y funcionalidad que han de cumplir los equipos y materiales industriales relacionados con el montaje y ejecución de puertas, ventanas y diferentes elementos utilizados en accesos interiores y particiones.

Las siguientes normas definen las condiciones de ejecución, control de ejecución de valoración, criterios de mantenimiento y medición:

- NTE-PPM. (Puertas de madera).
- NTE-PPA. (Puertas de acero).
- NTE-PPV. (Puertas de vidrio).

- NTE-PML. (Mamparas de aleaciones ligeras).
- NTE-PMA. (mamparas de madera).

#### 2.10. ALBAÑILERÍA

En el presente apartado se establecen las condiciones de fabricación de bloques de hormigón, piedra o ladrillo, a tabiques prefabricados o de ladrillo y a revestimientos de paramentos, escaleras, suelos y techos.

Las condiciones de calidad y funcionalidad con respecto a los equipos y materiales de origen industrial, criterios de mantenimiento y valoración, control de seguridad y ejecución en el trabajo son las que se especifican en las siguientes normas:

- NTE-RPE. (Revestimiento de paramentos. Enfoscado).
- NTE-RPA. (Revestimiento de paramentos. Alicatados).
- NTE-RPG. (Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidas).
- NTE-RPR. (Revestimiento de paramentos. Revocos).
- NTE-RPP. (Revestimiento de paramentos. Pinturas).
- NTE-RSS. (Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras).
- NTE-RSP. (Revestimiento de suelos y escaleras. Placas).
- NTE-RSB. (Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos).
- NTE-RIC. (Revestimiento de techos. Continuos).
- NTE-PIP. (Tabiques prefabricados).
- NTE-PIL. (Tabiques de ladrillo).

#### 2.11. LIBRO DE ÓRDENES

Se deberá guardar el libro de órdenes a disposición del personal técnico, para poder anotar cualquier incidencia o anomalía que se pudiera dar lugar durante el transcurso de la obra.

#### 2.12. OBRAS E INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS

Si se diera el caso de que durante el transcurso normal de los trabajos sea necesaria la ejecución de algún tipo de obra que no haya sido regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista está obligado a ejecutarla según

las indicaciones que reciba por parte del Ingeniero Directo, quien ha de cumplir la normativa vigente sobre la obra en cuestión.

### 2.13. RED VERTICAL DE SANEAMIENTO

Se hace referencia a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la fosa séptica, pozo de filtración, equipo de depuración o red de alcantarillado.

Las condiciones funcionales de los materiales, de ejecución y equipos industriales de ejecución, medición, seguridad en el trabajo, mantenimiento y valoración son las establecidas en las siguientes normas:

- NTE-ISD: "Depuración y vertido".
- NTE-ISS: "Instalación de salubridad y saneamiento".
- NTE-ISA: "Alcantarillado".

## 3. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

### EPÍGRAFE 1: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

#### 3.1. REMISION DE SOLICITUDES DE OFERTAS

La Dirección Técnica se encargará de solicitar las ofertas a las empresas especializadas en el sector para que lleven a cabo las instalaciones descritas en el presente Proyecto, para ello se pondrá a disposición de los ofertantes un extracto del Proyecto con los datos necesarios o un ejemplar del Proyecto. Si el ofertante lo estima de interés tendrá que presentar a parte de la mencionada, la/las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

Siendo el plazo máximo para la recepción de las ofertas de un 1 mes.

#### 3.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

Desde el inicio de las obras hasta su finalización, el Contratista o en su defecto un representante suyo autorizado tendrá que residir en una zona próxima a la zona de ejecución de los trabajos y no deberá ausentarse de dicha zona sin previo aviso al Ingeniero Director y notificándole que persona habrá de representarle en todas sus funciones en su ausencia.

Si se falta a lo anteriormente escrito, se considerarán válidas las notificaciones que se den a la persona de mayor categoría técnica de los operarios o empleados de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en la falta de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en negativa o ausencia de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

### 3.3. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL DIRECTOR

En el caso de que el Contratista quiera hacer reclamaciones contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, únicamente podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si estas son de carácter económico y siguiendo las condiciones marcadas en los Pliegos de Condiciones correspondientes, contra disposiciones de carácter facultativo o técnico del Ingeniero Director, no se aceptara reclamación alguna, siendo el Contratista capaz de salvar su responsabilidad, si lo cree conveniente, a través de una exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, quien podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en cualquier caso, será de carácter obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### 3.4. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, MALA FE E INCAPACIDAD

Por no cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o en su defecto sus subalternos de cualquier clase, encargados de vigilar las obras; por manifiestos actos o incapacidad que perturben o comprometan la marcha de los trabajos, el Contratista deberá obligatoriamente de sustituir a operarios y dependientes, en el caso de que el Ingeniero Director así lo reclame.

### 3.5. COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista tendrá derecho a sacar copias a su costa, de los Presupuestos, Pliegos de Condiciones y demás documentos presentados en la contrata.

El Ingeniero Director de Obra autorizará las copias una vez contratadas las obras si el Contratista los solicita.

## EPÍGRAFE 2: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

### 3.6. LIBRO DE ORDENES

En la oficina y casilla de la obra, el Contratista tendrá el Libro de Órdenes, en donde se anotarán los detalles que el Ingeniero Director de Obra considere oportuno durante el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes indicadas en dicho Libro será de carácter obligatorio para el Contratista como si del Pliego de Condiciones se tratase.

### 3.7. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Como es natural, el Contratista debe emplear la mano de obra y materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales de Índole Técnica” del Pliego de Condiciones y efectuará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo que se ha especificado también en el documento previamente mencionado.

Por esta razón, y hasta que se dé lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos que se han contratado y de los defectos y las faltas que en estos puedan existir, debido a la deficiente calidad de los materiales empleados, aparatos mal colocados o mala ejecución, sin que sirva de excusa ni le dé derecho alguno, la circunstancia de que ni el Ingeniero Director ni ninguno de sus subalternos le hayan llamado la atención sobre la falta, ni tampoco el hecho de que se hayan valorado en las certificaciones parciales de la obra que siempre se abonan y extienden a buena cuenta.

### TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el ingeniero director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata, Si ésta no considerase

justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo (LIQUIDACION EN CASO DE RESCISIÓN.).

### 3.8. OBRAS Y VICIOS OCULTOS

Si se diese el caso en el que el Ingeniero Director tuviera razones fundadas para creer la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, mandará elaborar en cualquier tiempo y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que considere necesarias con el objetivo de reconocer los trabajos que considere defectuosos.

Los gastos que surjan debido a la demolición y de la reconstrucción que se puedan dar lugar, serán a cuenta del Contratista, siempre y cuando los vicios existan realmente, si fuese el caso contrario, los gastos correrán a cargo del propietario.

### 3.9. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS

Se evitará proceder a la colocación o empleo de los aparatos y los materiales sin que hayan sido previamente examinados por el Ingeniero Director, en los términos descritos en los Pliegos de Condiciones, depositando el Contratista, los modelos y muestras necesarias, contraseñados previamente, para realizar con ellos comprobaciones, pruebas o ensayos preceptuados en el Pliego de Condiciones vigentes en la obra.

Los gastos que se ocasionen de estas pruebas, ensayos, análisis, etc., antes comentados serán cargados al Contratista.

Cuando los aparatos o materiales no cumplieran con la calidad requerida o no estuvieran preparados correctamente, el Ingeniero Director podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones mínimas requeridas en el Pliego de Condiciones, o en su defecto a las órdenes del Ingeniero Director.

### 3.10. MEDIOS AUXILIARES

La contrata tiene la obligación de ejecutar cuanto sea preciso para la buena construcción y aspecto de las obras pese a que no se halle expresamente

indicado en los Pliegos de Condiciones, siempre y cuando, sin separarse de su recta interpretación y de su espíritu, lo considere el Ingeniero Director de Obra y dentro de la posibilidad que determinen los presupuestos para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de riesgo y cuenta del Contratista, las cimbras, máquinas, andamios y demás medios auxiliares que se necesiten para la correcta marcha y ejecución de los trabajos, no teniendo el Propietario ninguna responsabilidad por cualquier accidente o avería que puedan suceder en las obras como motivo de la insuficiencia de los citados medios auxiliares.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista, la señalización de la obra, así como, los medios auxiliares de protección, como pueden ser los elementos de protección provisionales, vallado, señales luminosas nocturnas, señales de tráfico correspondientes, etc. En definitiva, todas las medidas necesarias para evitar posibles accidentes en función de la legislación vigente y el estado de la obra.

### EPÍGRAFE 3: RECEPCIONES Y LIQUIDACIONES

#### 3.11. RECEPCIONES PROVISIONALES

A la hora de proceder a la recepción provisional de las obras, será necesaria la presencia del Ingeniero Director de Obra, el Contratista (o en su defecto su representante correctamente autorizado) y el Propietario.

Si las obras han sido ejecutadas siguiendo las condiciones establecidas y se encuentran en buen estado, se darán provisionalmente por percibidas, empezando a correr en esa fecha el plazo de garantía, el cual se considerará de tres meses.

Si las obras no se encuentran en condiciones de ser recibidas, se deberá reflejar en el acta y se dispondrá en la misma las detalladas y precisas instrucciones que el Ingeniero Director de Obra debe indicar al Contratista para paliar los defectos detectados, marcándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se realizará un nuevo reconocimiento en condiciones idénticas, con el objetivo de proceder a la recepción provisional de la obra.

Tras realizar un concienzudo reconocimiento y si la obra cumple las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones, se levantará acta por duplicado, acompañada por los documentos justificantes de la liquidación final. Quedando una de las actas en propiedad del Contratista y otra en poder del Propietario.

#### - PLAZO DE GARANTÍA

Desde la fecha en que la recepción provisional de las obras quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

#### 3.12. CONSERVACION DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE

Si el Contratista, pese a su obligación, no cumple la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en la situación en la que el propietario no ocupe el edificio, deberá disponer todo lo que se considere para que se atienda a la limpieza, guardería y todas las medidas que fueran necesarias para su buena conservación, corriendo todos estos gastos a cargo del Contratista.

El Contratista al abandonar el edificio, ya sea por rescisión de contrato o por buena terminación de las obras. Está obligado a dejarlo limpio y desocupado. No deberá dejar en él más útiles, herramientas, muebles, materiales, etc., que los necesarios para su limpieza, guardería y trabajos que fuese necesario realizar.

Ocupado o no el edificio, el Contratista está obligado a repasar y revisar la obra a lo largo del plazo expresado, actuando de la forma prevista en el Pliego de Condiciones.

El Contratista está obligado a destinar a su consta a un vigilante de las obras, el cual prestará su servicio siguiendo las órdenes de la Dirección facultativa.

#### 3.13. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez concluido el plazo de garantía se deberá comprobar la recepción definitiva con las mismas condiciones que la recepción provisional, y si las obras están en perfectas condiciones y bien conservadas, se revelará al Contratista de

cualquier responsabilidad económica; si se diese el caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que, a vista del Ingeniero Director de Obra y dentro del plazo que este marque, queden las obras de la misma forma y modo que se describe en el presente Pliego de Condiciones.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### 3.14. LIQUIDACION FINAL

Una vez terminadas las obras se llevará a cabo la liquidación fijada, donde se incluirá el importe de las unidades de obra efectuadas y de las que constituyen alguna modificación con respecto al proyecto original, habiendo sido aprobadas siempre previamente por la Dirección Técnica con sus precios. No teniendo de ninguna manera el Contratista derecho a realizar reclamaciones por aumentos de obra que no estuvieran autorizados por escrito a la Entidad y aprobados con el visto bueno del Ingeniero Director de Obra.

#### 3.15. LIQUIDACION EN CASO DE RESCISIÓN

Si se diese este caso, la liquidación se llevará a cabo a través de un contrato liquidatorio, el cual se redactará de acuerdo por ambas partes. Este contrato incluirá el importe de las unidades de obra llevadas a cabo hasta la fecha de rescisión.

### EPÍGRAFE 4: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

#### 3.16. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

A parte de las facultades particulares, las cuales corresponden al Ingeniero Director de Obra, expresadas en los apartados anteriores, es tarea suya específica la vigilancia y dirección de los trabajos que se realicen en las obras se realicen bien por si o en su defecto, por medio de sus representantes técnicos, contando con autoridad legal indiscutible y completa incluso en lo no descrito en el Pliego de Condiciones, sobre las cosas y personas situadas en la obra y en lo relativo a los trabajos que para la ejecución de las obras anejas y edificios se lleven a cabo, pudiendo con causa justificada, recusar al Contratista, si se

considera que, el hecho de adoptar esta resolución es necesaria y útil para la correcta marcha de la obra.

#### **4. PLIEGO DE CONDICIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO**

##### **EPÍGRAFE 1: BASE FUNDAMENTADA**

###### **4.1. BASE FUNDAMENTAL**

Estas Condiciones Generales de Carácter Económico establecen como base fundamental el principio de que el Contratista deberá recibir el importe de los trabajos ejecutados, siempre y cuando éstos se hayan llevado a cabo con sujeción y arreglo al Proyecto fijado y a las Condiciones Generales y Particulares que estén vigentes para la construcción de edificios y obra aneja contratada.

##### **EPÍGRAFE 2: GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS**

###### **4.2. GARANTIAS**

Al Contratista se le podrá exigir por parte del Ingeniero Director de Obra la presentación de referencias bancarias o de otras personas/entidades, con el objetivo de comprobar si este cumple las condiciones demandadas para el correcto cumplimiento del Contrato; estas referencias, si le son demandadas, el Contratista deberá presentarlas antes de la firma del contrato.

###### **4.3. FIANZAS**

Al Contratista se le podrá exigir una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas con el objetivo de que responda al correcto cumplimiento del contrato.

###### **4.4. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

Si se diese el caso en el que el Contratista se negase a realizar por su cuenta los trabajos necesarios para utilizar la obra en las condiciones descritas en el contrato, el Ingeniero Director de Obra, en representación y nombre del Propietario, ordenara ejecutarlos a un tercero, o por administración, pagando su importe con la fianza pagada, sin perjuicio alguno de las acciones legales a las que pueda tener derecho el propietario en el caso de que el importe de dicha

fianza no sea suficiente para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueron de recibo.

#### 4.5. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La fianza pagada por el Contratista será devuelta en un plazo que no superará los ocho días, una vez se haya firmado el acta de recepción definitiva de la obra, siempre y cuando el Contratista haya acreditado, mediante certificado del alcalde del Distrito Municipal en cuyo término municipal se halla situado la obra contratada, de que no hay ninguna reclamación contra él por los daños o perjuicios que sean de su cuenta o por cuestión de deudas de los materiales o jornales, así como ni por indemnizaciones resultantes de accidentes que hayan tenido lugar en el trabajo.

### EPÍGRAFE 3: PRECIOS Y REVISIONES

#### 4.6. CONTRADICCIÓN DE PRECIOS

Si se diese el caso en el que, por virtud del cual fuese necesario establecer un nuevo precio, se procederá a convenirlo y estudiarlo contradictoriamente de la siguiente manera:

Por parte del adjudicatario y bajo su firma, se formulará por escrito el precio que a su juicio ha de aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica deberá estudiar el que, bajo su criterio, deba utilizarse.

Si ambos coinciden se llevará a cabo la formulación por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si de cualquier pequeña diferencia o error fueran salvados por simple exposición convicción de una de las partes, dejando así formalizado el precio contradictorio.

Si por simple discusión no fuera posible conciliar los resultados, el Sr. Director deberá proponer a la Propiedad que escoja la resolución que estime más acertada, que podrá ser aprobatoria del precio demandado por el Adjudicatario o no, en cualquier caso, la segregación de la instalación u obra nueva, para ser ejecutada por la administración o por otro adjudicatario diferente.

Como consecuencia de la fijación del precio contradictorio se deberá de proceder necesariamente al inicio de la nueva unidad, debido a que si, por cualquier motivo ya se hubiese iniciado, el Adjudicatario deberá obligatoriamente aceptar el nuevamente fijado por el Director Técnico y realizarla a satisfacción de éste.

#### 4.7. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIO

Si antes de la firma del Contrato, el Contratista no hubiera hecho las observaciones o reclamaciones oportunas, este no podrá bajo ningún contexto de omisión y error, pedir aumentos de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, el cual sirve de base para la realización de las obras.

De la misma manera, no se admitirán reclamaciones de ningún tipo basadas en indicaciones que se hagan en la Memoria, sobre las obras, por no servir dicho documento de base para la Contrata. Los errores aritméticos o las equivocaciones materiales en las unidades de obra o en su importe, se deberán corregir en cualquier momento en el que se observen, no teniendo en cuenta a efectos de la rescisión del contrato, indicados en los documentos de “Condiciones Generales o Particulares de carácter Facultativo”, sino en el caso en el que el Contratista o el Ingeniero Director los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contando desde la fecha de adjudicación. Los errores materiales no alterarán la baja proporcional realizada por la Contrata, con relación al importe del presupuesto que debe de servir de base de esta, ya que esta baja se fijará por la relación entre las cifras del presupuesto antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

#### 4.8. REVISIÓN DEL PRECIO

Habiéndose contratado las obras a riesgo y ventura, no se debe admitir la revisión de los precios ya contratados. Sin embargo, dada la variabilidad de los jornales y precios y sus cargas sociales, así como los transportes y materiales, que varían según determinadas épocas anormales, se permite durante ellas, una revisión de los precios contratados ya sea a la baja o al alza y en anomalía con las oscilaciones de los precios que marca el mercado.

Por esta razón, en los casos de revisión en alza, el Contratista podrá solicitarlo al Propietario, cuando se produzca alguna variación del precio que provoque un aumento de los ya contratados. Las dos partes concretarán un nuevo precio unitario antes de iniciar o continuar con la ejecución de la unidad de obra que se ve afectada por dicho cambio del precio en el mercado, y por causa justificada, acordándose y especificándose previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el nuevo precio revisado y elevado, para ello, se tendrá en cuenta, cuando sea necesario, el acoplo de materiales de obra, en el caso de que estuvieran parcial o totalmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. , que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el contratista merced a la información de la Propiedad..

#### 4.9. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO

Al establecer los precios de las correspondientes unidades de obra en el presupuesto, teniendo en cuenta el importe de vallas, andamios, transporte de material y elevación, es decir, todo lo correspondiente a los medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de impuestos, indemnizaciones, pagos y multas que deban de hacerse por cualquier concepto, con los que se graven los materiales o las obras por el Municipio, Provincia o Estado.

Por dicha razón no se pagará al Contratista ninguna cantidad por estos conceptos.

Estando comprendidos también, en el precio de cada unidad de obra, las operaciones necesarias y materiales accesorios para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

## EPÍGRAFE 4: ABONO Y VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS

### 4.10. VALORACIÓN DE LA OBRA

La medición de la obra una vez concluida se realizará por el tipo de unidad fijada en el presupuesto correspondiente.

Por su parte la valoración deberá obtenerse aplicando a las diferentes unidades de obra el precio que tuviera fijado en el presupuesto, sumando a este importe el de los tanto por cientos que le corresponda al beneficio industrial y restando el tanto por ciento que se deban a la baja en la subasta realizada por el Contratista.

### 4.11. MEDIDAS PARCIALES Y FINALES

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista y de este acto se levantará un acta por duplicado, que deberá ser firmada por ambas partes. Por su parte la medición final se llevará a cabo una vez terminadas las obras y en asistencia del Contratista.

En el acta que se produzca, ha de haberse verificado la medición, y en los documentos que la acompañan tendrá que aparecer la confirmación del Contratista o en su defecto de su representante legal. Si no hubiese conformidad, deberá exponerlo sumariamente y a reserva de aumentar las razones que a ello obliga.

### 4.12. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO

El Contratista se supone que ha realizado un minucioso estudio de los documentos de los que se compone el Proyecto, y que al no haber hecho ninguna observación al respecto de posibles equivocaciones o errores en el mismo, se entiende que no se da lugar a ninguna disposición en cuanto a lo relacionado con las medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada en concordancia al Proyecto contiene un mayor número de unidades de las previstas, no teniendo derecho a reclamación alguna, sin embargo, si el número de unidades fuese menor, se descontará del presupuesto.

### 4.13. VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando debido a rescisión o debido a otras causas fuese preciso valorar obras que no se han llegado a completar, se aplicaran los precios del presupuesto sin que se pueda pretender hacer la valoración de la unidad de obra dividiéndola de forma distinta a la descrita en los cuadros de descomposición de precios.

#### 4.14. CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES

Las liquidaciones parciales son del mismo carácter que los documentos provisionales, sujetos a variaciones y certificaciones que resulten de la liquidación final.

Sin suponer dichas certificaciones, aprobación ni tampoco recepción de las obras que comprenden. El Propietario se reserva el derecho de comprobar que el Contratista cumple con los compromisos referidos al pago de materiales invertidos en la obra y jornales, a cuyo efecto tendrá que presentar el Contratista los compromisos que se exijan.

#### 4.15. PAGOS

El Propietario efectuará los pagos dentro de los plazos establecidos previamente y el importe se corresponderá a las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director de Obra, en virtud de los cuales deberán verificar dichos pagos.

#### 4.16. SUSPENSION DEBIDA A RETRASO EN LOS PAGOS

El Contratista en ningún caso podrá, alegando un retraso en los pagos, ejecutar los trabajos a un ritmo menos del correspondiente con respecto al plazo en el cual deben terminarse o suspenderlos.

#### 4.17. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS

El importe que debe abonar el Contratista en forma de indemnización por causas de retraso que no sea justificado, en el plazo de finalización de las obras contratadas, deberá de ser: el importe de la suma de los perjuicios materiales provocados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, justificado debidamente.

#### 4.18. INDEMNIZACION AL CONTRATISTA POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR

El Contratista no contara con derecho de indemnización debido a causas de averías, pérdidas o perjuicio ocasionados en las obras, sino en las situaciones de causa mayor. Este apartado considerará como tales casos los siguientes:

1. Incendios provocados por electricidad atmosférica.
2. Daños producidos por maremotos y terremotos.
3. Casos producidos por movimientos de terreno en el cual estén construidas las obras.
4. Casos producidos por mareas, vientos huracanados, crecidas de ríos superiores a las que se prevén en el país, siempre y cuando el Contratista tomase las medidas posibles con los medios disponibles para atenuar o evitar los daños.
5. Destrozos ocasionados violentamente, en tiempo de guerra, a mano armada, robos tumultuosos o movimientos sediciosos populares.

La indemnización se referirá al abono de las unidades de obra que ya se hayan ejecutado o a materiales acopiados a pie de obra, sin comprender en ningún caso medios auxiliares, instalaciones o maquinaria, etc., que sea propiedad de la contrata.

#### EPÍGRAFE 5: VARIOS

#### 4.19. MEJORAS DE OBRAS

No se aceptarán mejoras de obra, a no ser que el Ingeniero Director ordene por escrito la ejecución de dichos trabajos nuevos o que se mejoren la calidad de los ya contratados, así como la de los aparatos y materiales indicados en el contrato. De igual manera tampoco se admitirán incrementos de obra en las unidades contratadas, a no ser que se dé el caso de error en las mediciones indicadas en el Proyecto, y que el Ingeniero Director ordene por escrito la ampliación de las contratadas.

#### 4.20. SEGURO DE LOS TRABAJOS

El Contratista tiene la obligación de asegurar la obra contratada durante el tiempo que dure su ejecución, acabando en el momento en que se produce la recepción definitiva; la cuantía del seguro tendrá que coincidir con el valor que tengan, descrito por la contrata, los objetos asegurados. En caso de siniestro el importe abonado por la Aseguradora se deberá ingresar en la cuenta a nombre del propietario, para que se abone la obra que se realice a medida que está se vaya construyendo.

El reintegro de esta cantidad al Contratista se realizará por certificaciones, así como el resto de los trabajos de la construcción. Salvo expresa conformidad del Contratista, reflejada en un documento público, en ningún caso, el Propietario dispondrá de dicho importe para destinos ajenos a los de la construcción de la parte que haya sido siniestrada, si se incumple lo expuesto anteriormente, habrá motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, contando con la devolución de la finanza y abono completo de los materiales, gastos, etc., y una indemnización igual al importe de los daños ocasionados al Contratista por el siniestro que no lo hubieran abandonado, pero únicamente en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización pagada por la Compañía Aseguradora, con respecto al importe de los daños ocasionados por el siniestro, que deberán ser tasados por el Ingeniero Director.

En todas las obras de reparación o reforma se fijará con anterioridad la proporción del edificio que se deberá asegurar y su cuantía, y si no se previese, se dará por supuesto que el seguro tiene que comprender toda la parte del edificio que se vea afectado por la obra.

Las condiciones y los riesgos asegurados se reflejarán en la póliza de seguros, teniendo el Contratista que ponerlos en conocimiento del Propietario antes de contratarlos, para que éste de su conformidad o no.

## **5. CONDICIONES DE CARÁCTER LEGAL**

### **5.1. JURISDICCIÓN**

Para las diferencias, cuestiones o litigios que pudieran surgir a lo largo de los trabajos o bien tras estos, las partes se someterán a Juicio de amigables cuyos

componentes han sido nombrados en número igual por dichas partes siendo presidio por el Ingeniero Director de Obra, y en término último, a los Tribunales de Justicia del lugar donde se encuentre la Propiedad.

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras siguiendo las condiciones marcadas en el Contrato y en los documentos del Proyecto (sin que se considere la memoria como documento del Proyecto).

El Contratista está obligado a seguir lo descrito en la Ley de Contratos de Trabajo y lo dispuesto por la Ley de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista la policía del solar y el vallado, cuidando de la correcta conservación de las líneas de lindeo y comprobando que, por las fincas contiguas no realicen durante la duración de las obras acciones que modifiquen o mermen la propiedad.

Cualquier observación referente a este apartado deberá ser puesta en conocimiento de Ingeniero Director inmediatamente.

El Contratista es el responsable de cualquier actividad relacionada con la política Urbana y las Ordenanzas Municipales de la localidad donde se sitúa la obra.

## 5.2. DAÑOS A TERCEROS Y ACCIONES DE TRABAJO

Si se diesen accidentes con motivo y en la realización de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se acogerá a lo descrito en la legislación vigente, siendo el único responsable de que se esta se cumpla y que en ningún caso se pueda ver afectada la Propiedad por responsabilidades.

Estando obligado el Contratista a adoptar las medidas de seguridad para evitar, dentro de lo posible, accidentes de los viandantes o de los obreros, en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los perjuicios o accidentes de todo tipo que, por no cumplir correctamente el Contratista con lo legislado, pudieran ocurrir, deberá este último ser el único responsable, o en su defecto, sus representantes en la obra, ya que en los

precios contratados se hayan incluidos los gastos precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones legales.

De la misma manera el Contratista será considerado el responsable de los accidentes que, por descuido o inexperiencia, ocurran tanto en la edificación donde se están realizando las obras como en las obras contiguas. Por tanto, será de su cuenta el pago de las indemnizaciones a quien le corresponda y cuando fuese la situación, de todos los daños y perjuicios que se causen en las operaciones de ejecución de la obra.

El Contratista deberá cumplir con los requisitos que prescriben sobre la materia las disposiciones vigentes, teniendo que exigir cuando fuese requerido el justificante de dicho cumplimiento.

### 5.3. PAGO DE ARBITRIOS

El pago de arbitrios e impuestos en general municipales o de otro origen, sobre alumbrado, vallas, etc., cuyo abono ha de realizarse durante el periodo de ejecución de las obras por concepto a los propios trabajos que se llevan a cabo correrán a cargo de la Contrata. Sin embargo, el Contratista tendrá que ser reintegrado del importe de todos los conceptos que el Ingeniero Director considere oportuno.

### 5.4. CAUSAS DE RESCISION DE CONTRATO

Las siguientes causas se considerarán causas de rescisión del contrato:

1. Muerte o incapacidad del Contratista. \*
2. Quiebra del Contratista. \*

\*Estando en los casos anteriores, si los síndicos o herederos se ofrecieran a realizar las obras, bajo las mismas condiciones descritas en el Contrato, el Propietario podría admitir o rechazar dicho ofrecimiento, sin que, si se diese el último caso, teniendo derecho a ninguna indemnización.

3. Alteraciones del contrato debido a las siguientes causas:
  - a. Modificación del Proyecto de manera que presente alteraciones fundamentales, a juicio del Ingeniero Director, y siempre que la

- desviación del presupuesto de ejecución, como resultado de estos cambios, represente en más o menos, como mínimo el 40% de alguna de las unidades del Proyecto alteradas.
- b. El cambio de unidades de obra, siempre y cuando estas modificaciones representen cambios en más o menos del 40% como mínimo de las unidades del Proyecto alteradas.
4. Suspensión de la obra iniciada y, siempre por causas ajenas a la Contrata, no se inicie la obra adjudicada dentro del plazo de 3 meses, a partir de la adjudicación, siendo éste el caso, la fianza se devolverá automáticamente.
  5. Suspensión de la obra comenzada siempre que se haya excedido un año del plazo de suspensión.
  6. No dar inicio la Contrata a los trabajos en el plazo indicado en las condiciones particulares del Proyecto.
  7. Abandono de la obra sin causa justificada.
  8. Mala fe en la realización de los trabajos.
  9. Incumplimiento de las condiciones fijadas en el Contrato, implicando mala fe o descuido, con perjuicio para los intereses de la obra.
  10. Finalización del plazo de ejecución de la obra sin haberse finalizado esta.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **DOCUMENTO 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

1. CUADRO DE MANO DE OBRA
2. CUADRO DE MAQUINARIA
3. CUADRO DE MATERIALES
4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
6. MEDICIONES
7. CUADRO DE PRECIOS Nº1
8. CUADRO DE PRECIOS Nº2
9. PRESUPUESTOS PARCIALES
10. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
11. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

# 1. CUADRO DE MANO DE OBRA

## Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Encargado	10,980	7,593 h.	83,52
2	Oficial primera	10,710	3.875,585 h.	41.490,57
3	Ayudante	10,400	2.679,468 h.	27.846,51
4	Peón ordinario	10,240	1.923,517 h.	19.707,04
5	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	244,908 h.	2.693,99
6	Ayudante- Ferrallista	10,400	244,908 h.	2.449,08
7	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	1.560,227 h.	17.289,76
8	Ayudante-Cerrajero	10,560	2.802,999 h.	29.449,71
9	Oficial 1ª Carpintero	11,380	19,700 h.	224,16
10	Ayudante-Carpintero	9,680	9,850 h.	95,40
11	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	26,800 h.	306,58
12	Oficial 1ª Pintor	10,710	634,867 h.	6.799,11
13	Ayudante-Pintor	10,400	634,867 h.	6.598,92
			Importe total:	155.034,35
	Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo			

## 2. CUADRO DE MAQUINARIA

## Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	28,160 h.	587,84
2	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	66,190 h.	105,91
3	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	242,760	7,593 h.	1.845,14
4	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	101,049 h.	4.005,85
5	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	135,585 h.	4.573,33
6	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	371,607 h.	11.548,39
7	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	625,398 h.	13.067,05
8	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	7,593 h.	235,39
9	Canon de tierra a vertedero	0,260	2.858,513 m3	743,21
10	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	66,274 h.	1.692,65
11	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	65,910	7,593 h.	501,15
12	Motoniveladora de 200 CV	48,560	47,997 h.	2.335,86
13	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	155,419 h.	1.042,22
14	Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t.	8,280	130,278 h.	1.083,36
15	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	32,470	7,593 h.	242,98
16	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	50,160	7,593 h.	379,66
17	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	130,660 h.	296,50
			Importe total:	44.286,49
Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo				

### **3. CUADRO DE MATERIALES**

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Tierra	3,000	2.011,306 m3	6.033,92
2	Arena de río 0/5 mm.	11,340	77,597 m3	881,14
3	Arena de río 0/5 mm.	7,090	55,757 t.	394,94
4	Arena de miga cribada	11,080	3,636 m3	40,29
5	Zahorra normalizada Z-II	4,970	1.645,614 m3	8.173,22
6	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,010	417,624 t.	2.513,34
7	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	6,010	227,795 t.	1.366,77
8	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	6,010	75,932 t.	455,59
9	Gravilla 20/40 mm.	6,430	111,514 t.	717,09
10	Grava 40/80 mm.	9,970	726,876 m3	7.268,76
11	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	33,225 t.	3.001,13
12	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000	0,698 t.	147,51
13	Escayola en sacos	50,000	1,940 t.	97,01
14	Agua	0,760	32,521 m3	24,55
15	Pequeño material	0,710	12.668,620 ud	8.868,07
16	Hormigón HA-30/B/40/IIa central	54,050	552,793 m3	29.880,97
17	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	616,567 m3	25.490,66
18	Horm.elem. no rest.HM-17,5/B/20 central	43,890	51,513 m3	2.260,68
19	Ladrillo h. doble 25x12x8	0,100	36.112,818 ud	3.611,28
20	Fuel-oil	0,320	6.074,528 kg	1.943,85
21	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	122,454 kg	244,91
22	Acero corrugado B 400 S	1,140	4.740,379 kg	5.398,77
23	Acero corrugado B 500 S	1,510	21.709,685 kg	32.765,54
24	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550	765,056 kg	408,03
25	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	132.978,507 kg	196.301,61
26	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,940	450,340 m2	872,02
27	Esparto en rollos	1,200	90,068 kg	106,44
28	Moldura o fosa escayola 5x5cm	1,390	450,340 m.	626,38
29	Chapa acero galvanizado 0,6mm	6,730	1.189,751 m2	8.007,54
30	Panel chapa prelac.galvan.40 mm.	20,040	6.235,584 m2	124.961,10
31	Panel chapa prelac.galvan.50 mm.	19,430	278,460 m2	5.410,48
32	Tornillería y pequeño material	0,100	7.548,610 ud	754,87
33	Baldosa gres 20x20 cm.	22,870	100,338 m2	2.294,40
34	B.gres porcelánico natural 40x40	17,530	329,532 m2	5.777,79
35	Rodapié gres 8x31 cm.	1,290	100,338 m.	129,01
36	Rodapié gres rústico 8x41 cm.	3,110	251,832 m.	784,28
37	Azulejo blanco 15x15 tipo único	5,400	173,494 m2	936,87
38	Puerta paso CC2C de pino melis	133,740	16,000 ud	2.139,84
39	P.paso CLH melamina s/emboquill.	54,540	9,000 ud	490,86
40	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560	105,200 m.	1.321,29
41	Pernio hierro plano pulid.110mm.	0,440	48,000 ud	21,12
42	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520	21,000 ud	10,92
43	Juego manivelas castellan.hierro	15,630	8,000 ud	125,04
44	Pomo latón normal con cerradura	16,560	7,000 ud	115,92
45	Resbalón canto hierro bicromado	1,700	8,000 ud	13,60
46	Pasador canto latonado 15a30 cm.	0,780	16,000 ud	12,48
47	Carril p.corredera doble PVC	1,060	3,400 m.	3,60
48	Tapajunt. MM pino melis 70x10	1,980	96,000 m.	190,08
49	Tapajunt. DM MR pino melis 70x10	1,250	91,800 m.	114,75
50	Maneta cierre dorada p.corredera	2,840	4,000 ud	11,36
51	Herrajes p.corred.lisa dorado	7,850	2,000 ud	15,70
52	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	422,000 ud	8,44
53	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1.378,020	2,000 ud	2.756,04
54	Vent.corred.2h.+inf.fijo 150x150	253,960	14,000 ud	3.555,44
55	Premarco aluminio	2,310	84,000 m.	194,04
56	Persiana alum.térmico lama 33 mm	25,790	45,276 m2	1.167,71
57	P.corred.sin dintel chapa y tubo	89,400	9,840 m2	879,70
58	Puerta enrollable 2,50x2,30	1.284,640	4,000 ud	5.138,56

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
59	Puerta enrollable 1,60x3,40	667,200	1,000 ud	667,20
60	Equipo motoriz.puerta enrollable	214,840	4,000 ud	859,36
61	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890	4,000 ud	407,56
62	Muelle carga autom. 9 t.	4.181,080	4,000 ud	16.724,32
63	Abrigo para muelle de carga	1.685,810	4,000 ud	6.743,24
64	Cerradura contacto simple	42,470	4,000 ud	169,88
65	Pulsador interior abrir-cerrar	20,550	4,000 ud	82,20
66	Emisor monocanal micro	20,390	4,000 ud	81,56
67	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950	4,000 ud	271,80
68	Cuadro puertas enrollables	72,200	4,000 ud	288,80
69	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	8,000 ud	951,28
70	Transporte a obra	67,950	13,734 ud	933,23
71	Pletina 8/20 mm.	0,580	5.355,395 kg	3.111,23
72	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	8,000 ud	25,60
73	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	4,000 ud	8,36
74	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	8,000 ud	17,28
75	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	22,000 ud	46,64
76	Plato ducha 75x75 cm. color	105,000	8,000 ud	840,00
77	Fregadero 90x49cm. 2 senos	99,500	2,000 ud	199,00
78	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	77,600	8,000 ud	620,80
79	Grifo mezclador serie alta	87,530	2,000 ud	175,06
80	Grifo repisa serie normal crom.	15,480	6,000 ud	92,88
81	G.monomando s.alta color	107,390	2,000 ud	214,78
82	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	22,000 ud	29,04
83	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	7,000 ud	1.113,00
84	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,600	1,000 ud	587,60
85	Lavamanos 44x31cm. blanco	16,900	6,000 ud	101,40
86	Lav.81x58cm.c/ped.s.extr.blan.	173,900	2,000 ud	347,80
87	Pintura plástica liso mate	8,290	15,080 kg	125,16
88	Pintura plástica mate color	7,650	616,026 kg	4.712,60
89	Fondo plástico	1,480	157,777 kg	236,67
90	Imprimación epóxica (2 comp.)	6,970	685,438 kg	4.763,79
91	Minio electrolítico	9,440	1.266,462 kg	11.398,16
92	Pintura epoxi poliamida	4,360	1.713,595 kg	7.471,27
93	Disolvente universal	6,440	1.266,462 kg	7.598,77
94	Pequeño material	0,920	983,639 ud	917,82
95	Mesa rústi.tablón c/bancos 2 m.	465,000	1,000 ud	465,00
96	Absorción agua, baldosa cemento	56,090	1,000 ud	56,09
97	Resist-desgaste, baldosa cemento	215,660	1,000 ud	215,66
98	Resist.al choque,baldosa cemento	88,050	1,000 ud	88,05
99	Consist.cono Abrams,hormigón	7,420	3,000 ud	22,26
100	Resist.compr.4 probetas,hormigón	53,320	1,000 ud	53,32
101	Caract.mecánic.tracción,a.lámina	138,450	1,000 ud	138,45
102	Alarag.de rotura,perfil laminado	91,390	1,000 ud	91,39
103	Doblado a 180°, perfil laminado	61,080	1,000 ud	61,08
104	Índice resiliencia,perf. laminado	121,930	1,000 ud	121,93
105	Apertura y descripción muestra	8,010	20,000 ud	160,20
106	Humedad natural,suelo-áridos	7,730	9,000 ud	69,57
107	Análisis granulométrico suelos	31,270	9,000 ud	281,43
108	Densidad aparente suelo	12,540	9,000 ud	112,86
109	Límites de Atterberg,suelo	26,880	9,000 ud	241,92
110	Consolidación en edómetro,suelo	160,110	3,000 ud	480,33
111	Resist.corte directo terreno	147,770	1,000 ud	147,77
112	Resist.compresión muestra suelo	32,760	6,000 ud	196,56
113	Proctor modificado (4 puntos)	59,800	2,000 ud	119,60
114	Desgaste de Los Ángeles	85,970	1,000 ud	85,97
115	C.B.R. compactación Proctor modificado	183,500	2,000 ud	367,00
116	Inst.punto de sondeo<250 m.	66,030	3,000 ud	198,09
117	Caja portatestigos fotografiada	16,340	9,000 ud	147,06
118	Sondeo suelos medios <20 m.	40,780	30,000 m.	1.223,40

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
119	Extracción muestra inalterada	25,000	6,000 ud	150,00
120	Ensayo SPT	22,280	6,000 ud	133,68
121	Colocación penetrómetro p.ensayo	36,670	3,000 ud	110,01
122	Penetración dinámica suelos	149,890	3,000 ud	449,67
123	Transporte equipo sondeos <40 km	562,270	1,000 ud	562,27
124	Transporte penetrómetro < 40 km	256,010	1,000 ud	256,01
125	Cont. sulfatos solubles suelos	21,660	2,000 ud	43,32
126	Contenido materia orgánica suelo	28,850	1,000 ud	28,85
127	Índice lajas-agujas,árid.asfált	52,240	1,000 ud	52,24
			Importe total:	587.103,48
	Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo			

## 4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

## Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (Euros)
1	m3 de Pasta de escayola amasada manualmente s/R Y-85.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	2,500	25,60
	P01CY080	t.	Escayola en sacos	50,000	0,790	39,50
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,700	0,53
	Importe:					65,630
2	m3 de Lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2, amasada a mano, s/RC-97.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	2,000	20,48
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,425	38,39
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,850	0,65
	Importe:					59,520
3	m3 de Lechada de cemento blanco BL-V 22,5 amasado a mano, s/RC-97.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	2,000	20,48
	P01CC120	t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000	0,500	107,00
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,900	0,68
	Importe:					128,160
4	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,700	17,41
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,350	31,62
	P01AA020	m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	1,030	11,68
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,260	0,20
	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,400	0,64
	Importe:					61,550
5	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,700	17,41
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,250	22,58
	P01AA020	m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	1,100	12,47
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,255	0,19
	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,400	0,64
	Importe:					53,290
6	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,700	17,41
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,250	22,58
	P01AA060	m3	Arena de miga cribada	11,080	1,100	12,19
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,255	0,19
	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,400	0,64
	Importe:					53,010

**Cuadro de precios auxiliares**

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																						
7	m3 de Hormigón HM-5/B/40, de 5 N/mm2., con cemento CEM II/B-M 32,5R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">1,250</td> <td align="right">12,80</td> </tr> <tr> <td>P01CC020</td> <td>t.</td> <td>Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos</td> <td align="right">90,330</td> <td align="right">0,160</td> <td align="right">14,45</td> </tr> <tr> <td>P01AA030</td> <td>t.</td> <td>Arena de río 0/5 mm.</td> <td align="right">7,090</td> <td align="right">0,720</td> <td align="right">5,10</td> </tr> <tr> <td>P01AG060</td> <td>t.</td> <td>Gravilla 20/40 mm.</td> <td align="right">6,430</td> <td align="right">1,440</td> <td align="right">9,26</td> </tr> <tr> <td>P01DW050</td> <td>m3</td> <td>Agua</td> <td align="right">0,760</td> <td align="right">0,160</td> <td align="right">0,12</td> </tr> <tr> <td>M03HH020</td> <td>h.</td> <td>Hormigonera 200 l. gasolina</td> <td align="right">1,590</td> <td align="right">0,500</td> <td align="right">0,80</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>42,530</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,250	12,80	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,160	14,45	P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,720	5,10	P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,440	9,26	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,160	0,12	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80						<b>Importe:</b>						<b>42,530</b>	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,250	12,80																																																			
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,160	14,45																																																			
P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,720	5,10																																																			
P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,440	9,26																																																			
P01DW050	m3	Agua	0,760	0,160	0,12																																																			
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80																																																			
					<b>Importe:</b>																																																			
					<b>42,530</b>																																																			
8	kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010B030</td> <td>h.</td> <td>Oficial 1ª Ferrallista</td> <td align="right">10,710</td> <td align="right">0,010</td> <td align="right">0,11</td> </tr> <tr> <td>O010B040</td> <td>h.</td> <td>Ayudante- Ferrallista</td> <td align="right">10,400</td> <td align="right">0,010</td> <td align="right">0,10</td> </tr> <tr> <td>P03AC200</td> <td>kg</td> <td>Acero corrugado B 500 S</td> <td align="right">1,510</td> <td align="right">1,080</td> <td align="right">1,63</td> </tr> <tr> <td>P03AA020</td> <td>kg</td> <td>Alambre atar 1,30 mm.</td> <td align="right">1,200</td> <td align="right">0,005</td> <td align="right">0,01</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>1,850</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010B030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,010	0,11	O010B040	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,010	0,10	P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	1,510	1,080	1,63	P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	0,005	0,01						<b>Importe:</b>						<b>1,850</b>													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010B030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,010	0,11																																																			
O010B040	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,010	0,10																																																			
P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	1,510	1,080	1,63																																																			
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	0,005	0,01																																																			
					<b>Importe:</b>																																																			
					<b>1,850</b>																																																			
9	m3 de Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,600</td> <td align="right">6,14</td> </tr> <tr> <td>A01RH040</td> <td>m3</td> <td>HORMIGÓN HM-5/B/40</td> <td align="right">42,530</td> <td align="right">1,100</td> <td align="right">46,78</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>52,920</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,600	6,14	A01RH040	m3	HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530	1,100	46,78						<b>Importe:</b>						<b>52,920</b>																									
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,600	6,14																																																			
A01RH040	m3	HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530	1,100	46,78																																																			
					<b>Importe:</b>																																																			
					<b>52,920</b>																																																			
10	m3 de Hormigón para armar HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td align="right">10,710</td> <td align="right">0,260</td> <td align="right">2,78</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,260</td> <td align="right">2,66</td> </tr> <tr> <td>M10HV220</td> <td>h.</td> <td>Vibrador hormigón gasolina 75 mm</td> <td align="right">2,250</td> <td align="right">0,260</td> <td align="right">0,59</td> </tr> <tr> <td>P01HC401</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HA-30/B/40/IIa central</td> <td align="right">54,050</td> <td align="right">1,100</td> <td align="right">59,46</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>65,490</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,260	2,78	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,260	2,66	M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	0,260	0,59	P01HC401	m3	Hormigón HA-30/B/40/IIa central	54,050	1,100	59,46						<b>Importe:</b>						<b>65,490</b>													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,260	2,78																																																			
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,260	2,66																																																			
M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	0,260	0,59																																																			
P01HC401	m3	Hormigón HA-30/B/40/IIa central	54,050	1,100	59,46																																																			
					<b>Importe:</b>																																																			
					<b>65,490</b>																																																			
11	m2 de Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,150</td> <td align="right">1,54</td> </tr> <tr> <td>P01AG130</td> <td>m3</td> <td>Grava 40/80 mm.</td> <td align="right">9,970</td> <td align="right">0,165</td> <td align="right">1,65</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>3,190</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,150	1,54	P01AG130	m3	Grava 40/80 mm.	9,970	0,165	1,65						<b>Importe:</b>						<b>3,190</b>																									
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,150	1,54																																																			
P01AG130	m3	Grava 40/80 mm.	9,970	0,165	1,65																																																			
					<b>Importe:</b>																																																			
					<b>3,190</b>																																																			
12	m3 de Hormigón HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td align="right">10,710</td> <td align="right">0,600</td> <td align="right">6,43</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,600</td> <td align="right">6,14</td> </tr> <tr> <td>P01HD100</td> <td>m3</td> <td>Horm.elem. no resist.HM-15/B/20...</td> <td align="right">41,340</td> <td align="right">1,050</td> <td align="right">43,41</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>55,980</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,600	6,43	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,600	6,14	P01HD100	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20...	41,340	1,050	43,41						<b>Importe:</b>						<b>55,980</b>																			
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,600	6,43																																																			
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,600	6,14																																																			
P01HD100	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20...	41,340	1,050	43,41																																																			
					<b>Importe:</b>																																																			
					<b>55,980</b>																																																			

**Cuadro de precios auxiliares**

Nº	Designación	Importe (Euros)																																				
13	m3 de Hormigón HM-17,5/B/20, de 17,5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE.																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td align="right">10,710</td> <td align="right">0,600</td> <td align="right">6,43</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,600</td> <td align="right">6,14</td> </tr> <tr> <td>P01HD120</td> <td>m3</td> <td>Horm.elem. no rest.HM-17,5/B/20...</td> <td align="right">43,890</td> <td align="right">1,050</td> <td align="right">46,08</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>58,650</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,600	6,43	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,600	6,14	P01HD120	m3	Horm.elem. no rest.HM-17,5/B/20...	43,890	1,050	46,08						<b>Importe:</b>						<b>58,650</b>	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																		
O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,600	6,43																																	
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,600	6,14																																	
P01HD120	m3	Horm.elem. no rest.HM-17,5/B/20...	43,890	1,050	46,08																																	
					<b>Importe:</b>																																	
					<b>58,650</b>																																	
14	h. de Cuadrilla A																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td align="right">10,710</td> <td align="right">1,000</td> <td align="right">10,71</td> </tr> <tr> <td>O010A050</td> <td>h.</td> <td>Ayudante</td> <td align="right">10,400</td> <td align="right">1,000</td> <td align="right">10,40</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,500</td> <td align="right">5,12</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>26,230</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	10,710	1,000	10,71	O010A050	h.	Ayudante	10,400	1,000	10,40	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12						<b>Importe:</b>						<b>26,230</b>	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																		
O010A030	h.	Oficial primera	10,710	1,000	10,71																																	
O010A050	h.	Ayudante	10,400	1,000	10,40																																	
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12																																	
					<b>Importe:</b>																																	
					<b>26,230</b>																																	
<p align="center">Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo</p>																																						

## 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1.1	E02EAM010	m2	<b>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610
		3,000 %	Costes indirectos	0,320
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>0,33</b>
1.2	E02ESA010	m3	<b>Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,070 h.	Peón ordinario	10,240
	M05PN010	0,030 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610
	M07CB010	0,045 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560
	M08RN010	0,085 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400
	P01AA010	1,100 m3	Tierra	3,000
		3,000 %	Costes indirectos	7,780
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>8,01</b>
1.3	E02ESA030	m3	<b>Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.</b>	
	O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	10,240
	P01AF050	1,200 m3	Zahorra normalizada Z-II	4,970
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560
	M08RN020	0,095 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t.	8,280
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400
		3,000 %	Costes indirectos	8,810
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>9,07</b>
1.4	E02EZM030	m3	<b>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	10,240
	M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650
		3,000 %	Costes indirectos	9,050
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>9,32</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 CIMENTACIÓN</b>				
2.1	E04CM090	m3	<b>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</b>	
	E04CM040	1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL	52,920
	M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880
		3,000 %	Costes indirectos	61,270
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>63,11</b>
2.2	E04CA030	m3	<b>Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.</b>	
	E04CM080	1,000 m3	HORM. HA-30/B/40/IIa CIM.V.MAN.	65,490
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,850
		3,000 %	Costes indirectos	139,490
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>143,67</b>
2.3	E04SM090	m2	<b>Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>	
	E04SE040	0,150 m3	HORMIGÓN HM-15/B/20 EN SOLERA	55,980
	E04SE010	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	3,190
		3,000 %	Costes indirectos	11,590
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>11,94</b>
2.4	E28EW040	m2	<b>Pintura epoxi dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.</b>	
	O01OB230	0,130 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710
	O01OB240	0,130 h.	Ayudante-Pintor	10,400
	P24OU010	0,200 kg	Imprimación epóxica (2 comp.)	6,970
	P24PX010	0,500 kg	Pintura epoxi poliamida	4,360
	P24WW220	0,150 ud	Pequeño material	0,920
		3,000 %	Costes indirectos	6,450
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>6,64</b>
2.5	E04SM080	m2	<b>Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-17,5/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>	
	E04SE050	0,100 m3	HORMIGÓN HM-17,5/B/20 EN SOLERA	58,650
	E04SE010	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	3,190
		3,000 %	Costes indirectos	9,060
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>9,33</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 ESTRUCTURA</b>				
3.1	E05AA010	kg	<b>Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</b>	
	O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	2,090
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,15</b>
3.2	E05AA040	kg	<b>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.</b>	
	O01OB130	0,035 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,035 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13TP010	1,050 kg	Pletina 8/20 mm.	0,580
	P03AC210	0,150 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550
		3,000 %	Costes indirectos	1,460
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>1,50</b>
3.3	E04AB010	kg	<b>Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.</b>	
	O01OB030	0,010 h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710
	O01OB040	0,010 h.	Ayudante- Ferrallista	10,400
	P03AC090	1,080 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140
	P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200
		3,000 %	Costes indirectos	1,450
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>1,49</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES</b>				
4.1	E07IMP023	m2	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>	
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	10,400
	P05CS013	1,000 m2	Panel chapa prelac.galvan.40 mm.	20,040
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	24,990
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>25,74</b>
4.2	E07IMS020	m2	<b>Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>	
	O01OA030	0,160 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,160 h.	Ayudante	10,400
	P05CG010	1,150 m2	Chapa acero galvanizado 0,6mm	6,730
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	11,210
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>11,55</b>
4.3	E07IMS020	m2	<b>Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>	
	O01OA030	0,160 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,160 h.	Ayudante	10,400
	P05CG010	1,150 m2	Chapa acero galvanizado 0,6mm	6,730
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	11,210
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>11,55</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 ALBAÑILERÍA</b>				
5.1	E06LD010	m2	<b>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	
	O01OA030	0,580 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400
	P01LH020	42,000 ud	Ladrillo h. doble 25x12x8	0,100
	A01MA080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290
		3,000 %	Costes indirectos	14,500
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>14,94</b>
5.2	E08PFM020	m2	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.</b>	
	O01OA030	0,460 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	10,400
	A01MA060	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550
		3,000 %	Costes indirectos	8,550
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>8,81</b>
5.3	E28IPA020	m2	<b>Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.</b>	
	O01OB230	0,120 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710
	O01OB240	0,120 h.	Ayudante-Pintor	10,400
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,480
	P24EI100	0,400 kg	Pintura plástica mate color	7,650
	P24WW220	0,300 ud	Pequeño material	0,920
		3,000 %	Costes indirectos	6,030
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>6,21</b>
5.4	E08FAE020	m2	<b>Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.</b>	
	O01OA030	0,460 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,460 h.	Ayudante	10,400
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240
	P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,940
	P04TS020	1,100 m.	Moldura o fosa escayola 5x5cm	1,390
	P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	1,200
	A01AA020	0,006 m3	PASTA DE ESCAYOLA	65,630
		3,000 %	Costes indirectos	14,530
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>14,97</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.5	E10EGO030	m2	<b>Solado de baldosa de gres porcelánico natural de 40x40 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.</b>	
	O01OA030	0,280 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,280 h.	Ayudante	10,400
	O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	10,240
	P08GO030	1,050 m2	B.gres porcelánico natural 40x40	17,530
	A01MA080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160
	P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000
		3,000 %	Costes indirectos	28,330
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>29,18</b>
5.6	E10EGR030	m.	<b>Rodapié de gres rústico de 8x41 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) y limpieza, medido en su longitud.</b>	
	O01OA030	0,070 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	10,240
	P08GR061	1,050 m.	Rodapié gres rústico 8x41 cm.	3,110
	A01MA080	0,001 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290
	A01AL020	0,001 m3	LECHADA CEM.1/2 CEM II/B-M 32,5R	59,520
		3,000 %	Costes indirectos	4,230
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>4,36</b>
5.7	E10EGB010	m2	<b>Solado de baldosa de gres de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.</b>	
	O01OA030	0,310 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,310 h.	Ayudante	10,400
	O01OA070	0,120 h.	Peón ordinario	10,240
	P08GB010	1,050 m2	Baldosa gres 20x20 cm.	22,870
	P08GR010	1,050 m.	Rodapié gres 8x31 cm.	1,290
	A01MA080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160
	P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000
		3,000 %	Costes indirectos	35,300
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>36,36</b>
5.8	E11ABC010	m2	<b>Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,300 h.	Ayudante	10,400
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240
	P09AC020	1,050 m2	Azulejo blanco 15x15 tipo único	5,400
	A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,010
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160
		3,000 %	Costes indirectos	14,730
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>15,17</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.9	E07IMP026	m2	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, incluso subestructura de correas metálicas necesarias para fijación de pared.</b>	
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	10,400
	P05CS016	1,000 m2	Panel chapa prelac.galvan.50 mm.	19,430
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	24,380
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>25,11</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 MOBILIARIO</b>				
6.1	E36MB106	ud	<b>Suministro y colocación de mesa con sillas, todo ello en una sola pieza, fabricada con tablón de madera de pino suecia, tratada en autoclave.</b>	
	O010A090	1,000 h.	Cuadrilla A	26,230
	P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,710
	P29MB106	1,000 ud	Mesa rústi.tablón c/bancos 2 m.	465,000
		3,000 %	Costes indirectos	494,070
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>508,89</b>
6.2	MOB1		<b>MESA DE OFICINA</b>	
			Sin descomposición	174,757
		3,000 %	Costes indirectos	174,757
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>180,00</b>
6.3	MOB2		<b>SILLA DE JEFE OFICINA</b>	
			Sin descomposición	97,087
		3,000 %	Costes indirectos	97,087
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>100,00</b>
6.4	MOB3		<b>SILLA DE OFICINA PARA CLIENTES</b>	
			Sin descomposición	33,981
		3,000 %	Costes indirectos	33,981
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>35,00</b>
6.5	MOB4		<b>MESA PARA COMEDOR</b>	
			Sin descomposición	194,175
		3,000 %	Costes indirectos	194,175
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>200,00</b>
6.6	MOB5		<b>CAMILLA</b>	
			Sin descomposición	184,466
		3,000 %	Costes indirectos	184,466
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>190,00</b>
6.7	MOB6		<b>ESTANTERIA DE OFICINA</b>	
			Sin descomposición	199,029
		3,000 %	Costes indirectos	199,029
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>205,00</b>
6.8	MOB7		<b>SILLAS RECEPCIÓN PACK3</b>	
			Sin descomposición	271,845
		3,000 %	Costes indirectos	271,845
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>280,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.9	E21ADP010	ud	<b>Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.</b>	
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18DP010	1,000 ud	Plato ducha 75x75 cm. color	105,000
	P18GD090	1,000 ud	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	77,600
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200
		3,000 %	Costes indirectos	194,950
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>200,80</b>
6.10	E21ALA120	ud	<b>Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 81x58 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</b>	
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18LP180	1,000 ud	Lav.81x58cm.c/ped.s.extr.blan.	173,900
	P18GL180	1,000 ud	G.monomando s.alta color	107,390
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320
		3,000 %	Costes indirectos	302,910
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>312,00</b>
6.11	E21ALL030	ud	<b>Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</b>	
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18LL030	1,000 ud	Lavamanos 44x31cm. blanco	16,900
	P18GL010	1,000 ud	Grifo repisa serie normal crom.	15,480
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320
		3,000 %	Costes indirectos	48,280
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>49,73</b>
6.12	E21ANB020	ud	<b>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).</b>	
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320
		3,000 %	Costes indirectos	177,310
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>182,63</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.13	E21ANS020	ud	<b>Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".</b>	
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18IE030	1,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,600
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320
		3,000 %	Costes indirectos	605,910
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>624,09</b>
6.14	E21FA050	ud	<b>Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm., de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</b>	
	O01OB170	1,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18FA100	1,000 ud	Fregadero 90x49cm. 2 senos	99,500
	P18GF090	1,000 ud	Grifo mezclador serie alta	87,530
	P17SV060	2,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320
		3,000 %	Costes indirectos	211,820
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>218,17</b>
6.15	MOB8		<b>FRIGORÍFICO</b>	
			Sin descomposición	650,485
		3,000 %	Costes indirectos	650,485
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>670,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>				
7.1	E13PEE030	ud	<b>Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 134x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB130	0,800 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,400 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P12PE040	1,000 ud	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1.378,020
		3,000 %	Costes indirectos	1.391,390
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>1.433,13</b>
7.2	E12PPL040	ud	<b>Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante-Carpintero	9,680
	P11PD010	5,200 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560
	P11TR010	10,200 m.	Tapajunt. DM MR pino melis 70x10	1,250
	P11CH040	1,000 ud	P.paso CLH melamina s/emboquill.	54,540
	P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020
	P11RP050	1,000 ud	Pomo latón normal con cerradura	16,560
		3,000 %	Costes indirectos	165,680
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>170,65</b>
7.3	E12PPC020	ud	<b>Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizadas, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB150	1,400 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380
	O01OB160	0,700 h.	Ayudante-Carpintero	9,680
	P11PD010	6,000 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560
	P11TO010	12,000 m.	Tapajunt. MM pino melis 70x10	1,980
	P11CC010	2,000 ud	Puerta paso CC2C de pino melis	133,740
	P11RB020	6,000 ud	Pernio hierro plano pulid.110mm.	0,440
	P11WP080	36,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020
	P11RR010	1,000 ud	Resbalón canto hierro bicromado	1,700
	P11RM060	1,000 ud	Juego manivelas castellan.hierro	15,630
	P11RW030	2,000 ud	Pasador canto latonado 15a30 cm.	0,780
		3,000 %	Costes indirectos	411,560
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>423,91</b>
7.4	E13PAZ080	ud	<b>Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x137 cm. de medidas totales, con inferior fijo de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB130	0,330 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,165 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P12PW010	6,000 m.	Premarco aluminio	2,310
	P12PU080	1,000 ud	Vent.corred.2h.+inf.fijo 150x150	253,960
		3,000 %	Costes indirectos	273,340
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>281,54</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.5	E13APP030	m2	<b>Persiana enrollable de lamas mini de aluminio térmico lacadas en blanco, inyectadas de espuma de poliuretano, y de 33 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OB130	0,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	P12RE050	1,100 m2	Persiana alum.térmico lama 33 mm	25,790
		3,000 %	Costes indirectos	34,090
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>35,11</b>
7.6	E12PZL010	ud	<b>Puerta de paso ciega corredera, de 1 hoja normalizada, de dimensiones 200x260 mm.ç</b>	
	O01OB150	1,100 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380
	O01OB160	0,550 h.	Ayudante-Carpintero	9,680
	P11PD010	10,400 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560
	P11TR010	10,200 m.	Tapajunt. DM MR pino melis 70x10	1,250
	P11CH040	1,000 ud	P.paso CLH melamina s/emboquill.	54,540
	P11WH130	1,000 ud	Herrajes p.corred.lisa dorado	7,850
	P11RW050	1,700 m.	Carril p.corredera doble PVC	1,060
	P11WH080	2,000 ud	Maneta cierre dorada p.corredera	2,840
	P11WP080	4,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020
		3,000 %	Costes indirectos	231,160
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>238,09</b>
7.7	E14CGE020	ud	<b>Puerta enrollable de 2,00x2,50 m. apertura manual, construida con lamas de chapa galvanizada de 0,6 mm., transmisión superior realizada en tubo de acero, poleas, portamuelles y muelles de contrapeso, carriles de chapa de acero galvanizado, cerradura de ataque lateral y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería).</b>	
	O01OB130	2,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	2,500 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CG610	1,000 ud	Puerta enrollable 1,60x3,40	667,200
	P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	67,950
		3,000 %	Costes indirectos	733,070
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>755,06</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 MUELLES DE CARGA</b>				
8.1	E14CGE010	ud	<b>Puerta enrollable de 3,80x4,15 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).</b>	
	O01OB130	5,750 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	5,750 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CG600	1,000 ud	Puerta enrollable 2,50x2,30	1.284,640
	P13CM090	1,000 ud	Equipo motoriz.puerta enrollable	214,840
	P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	42,470
	P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	20,550
	P13CX180	1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950
	P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,390
	P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890
	P13CX210	1,000 ud	Cuadro puertas enrollables	72,200
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950
		3,000 %	Costes indirectos	2.138,290
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>2.202,44</b>
8.2	E14CPW020	ud	<b>Abrigo para muelle de carga de 3,80x4,15x0,60 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).</b>	
	O01OB130	3,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	3,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CW020	1,000 ud	Abrigo para muelle de carga	1.685,810
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950
		3,000 %	Costes indirectos	1.819,760
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>1.874,35</b>
8.3	E14CPW010	ud	<b>Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 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).</b>	
	O01OB130	12,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	12,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CW010	1,000 ud	Muelle carga autom. 9 t.	4.181,080
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950
		3,000 %	Costes indirectos	4.631,940
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>4.770,90</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 INSTALACIÓN DE FRÍO</b>				
9.1	E09ATS050p	m2	<b>Aislamiento paredes con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 8,04 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>	
			Sin descomposición	23,592
		3,000 %	Costes indirectos	0,71
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>24,30</b>
9.2	E09ATS0502	m2	<b>Aislamiento suelo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 10,06 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>	
			Sin descomposición	33,689
		3,000 %	Costes indirectos	1,01
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>34,70</b>
9.3	E09ATS0501	m2	<b>Aislamiento suelo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 6,50 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>	
			Sin descomposición	18,350
		3,000 %	Costes indirectos	0,55
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>18,90</b>
9.4	E09ATS0503	m2	<b>Aislamiento techo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 11,56 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>	
			Sin descomposición	36,117
		3,000 %	Costes indirectos	1,08
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>37,20</b>
9.5	CAM1EV	ud	<b>Evaporador de 64600 m3/h de cudal, con una superficie de 622 m2 y una potencia de 120,725 kW. Instalación incluida.</b>	
			Sin descomposición	15.157,893
		3,000 %	Costes indirectos	454,74
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>15.612,63</b>
9.6	CAM1CON	ud	<b>Condensador de 242.400 m3/h de cudal y con una superficie de 1.848 m2. Potencia 827 kW. Instalación incluida.</b>	
			Sin descomposición	34.067,961
		3,000 %	Costes indirectos	1.022,04
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>35.090,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.7	CAM1COMP	ud	<b>Compresor de tornillo con equipo integrado de 910 m3/h de cudal y con una potencia de 240 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	48.956,311 1.468,69
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>50.425,00</b>
9.8	CAM2EV	ud	<b>Evaporador de 67700 m3/h de cudal, con una superficie de 466 m2 y una potencia de 101,195 kW. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	13.452,146 403,56
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>13.855,71</b>
9.9	CAM2COND	ud	<b>Condensador de 87.200 m3/h de cudal y con una superficie de 739 m2. Potencia 308 kW. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	12.893,204 386,80
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>13.280,00</b>
9.10	CAM2COMP	ud	<b>Compresor de tornillo semi-hermético de 270 m3/h de cudal y con una potencia de 80 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	15.650,485 469,52
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>16.120,00</b>
9.11	CAM3EV	ud	<b>Evaporador de 38250 m3/h de cudal, con una superficie de 389 m2 y una potencia de 67,220 kW. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	8.912,883 267,39
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>9.180,27</b>
9.12	CAM3CON	ud	<b>Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	5.747,573 172,43
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>5.920,00</b>
9.13	CAM3COMP	ud	<b>Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	14.768,932 443,07
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>15.212,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.14	CAM4EV	ud	<b>Evaporador de 25500 m3/h de cudal, con una superficie de 259 m2 y una potencia de 44,810 kW. Instalación incluida.</b>	
			Sin descomposición	6.213,291
		3,000 %	Costes indirectos	186,40
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>6.399,69</b>
9.15	CAM4CON	ud	<b>Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.</b>	
			Sin descomposición	5.747,573
		3,000 %	Costes indirectos	172,43
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>5.920,00</b>
9.16	CAM4COMP	ud	<b>Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.</b>	
			Sin descomposición	14.768,932
		3,000 %	Costes indirectos	443,07
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>15.212,00</b>
9.17	CAMTER	ud	<b>Termostato del tipo Danfoss RT-11 para regulación de temperatura para instalación en cámaras</b>	
			Sin descomposición	145,631
		3,000 %	Costes indirectos	4,37
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>150,00</b>
9.18	CAMTUB	m2	<b>TUBERÍA DE COBRE</b>	
			Sin descomposición	11,417
		3,000 %	Costes indirectos	0,34
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>11,76</b>
9.19	CAMPUE	ud	<b>Puerta para la entrada de cámara de 2x3 metros, constando de dos puertas, unas correderas más estancas y otras con sensores de detección de movimiento.</b>	
			Sin descomposición	3.883,495
		3,000 %	Costes indirectos	116,51
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4.000,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 URBANIZACIÓN</b>				
10.1	E32CM025	t.	<b>Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.</b>	
	O01OA010	0,010 h.	Encargado	10,980
	O01OA030	0,010 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario	10,240
	M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610
	M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	242,760
	M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550
	M08EA100	0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	65,910
	M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	32,470
	M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	50,160
	M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400
	P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,320
	P01AF250	0,550 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	6,010
	P01AF260	0,300 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	6,010
	P01AF270	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	6,010
		3,000 %	Costes indirectos	13,440
			<b>Precio total redondeado por t. ....</b>	<b>13,84</b>
10.2	E28IPA010	m2	<b>Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.</b>	
	O01OB230	0,120 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710
	O01OB240	0,120 h.	Ayudante-Pintor	10,400
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,480
	P24EI090	0,400 kg	Pintura plástica liso mate	8,290
	P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,920
		3,000 %	Costes indirectos	6,190
			<b>Precio total redondeado por m2 ....</b>	<b>6,38</b>
10.3	E14CGC030	m2	<b>Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</b>	
	O01OB130	0,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,300 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CG310	1,000 m2	P.corred.sin dintel chapa y tubo	89,400
	P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	67,950
		3,000 %	Costes indirectos	106,870
			<b>Precio total redondeado por m2 ....</b>	<b>110,08</b>
10.4	1	m	<b>valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.</b>	
			Sin descomposición	19,417
		3,000 %	Costes indirectos	19,417
			<b>Precio total redondeado por m ....</b>	<b>20,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 MAQUINARIA</b>				
11.1	MAQ1		<b>FFFFFFF</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	27.941,748
			Costes indirectos	838,25
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>28.780,00</b>
11.2	MAQ2		<b>Mesa de selección</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	4.660,194
			Costes indirectos	139,81
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>4.800,00</b>
11.3	MAQ3		<b>Máquina de cepillos, lavadora</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	11.650,485
			Costes indirectos	349,52
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>12.000,00</b>
11.4	MAQ4		<b>Tunel de secado horizontal (pre-secado y secado)</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	15.242,718
			Costes indirectos	457,28
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>15.700,00</b>
11.5	MAQ5		<b>Máquina de cepillos con aplicador de cera o fungicida</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	13.495,146
			Costes indirectos	404,85
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>13.900,00</b>
11.6	MAQ6		<b>Calibrador de rodillos basculantes</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	66.019,417
			Costes indirectos	1.980,58
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>68.000,00</b>
11.7	MAQ7		<b>Distribuidor general</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	5.145,631
			Costes indirectos	154,37
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>5.300,00</b>
11.8	MAQ8		<b>Envasadora automática de bolsas electrosoldadas</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	40.776,699
			Costes indirectos	1.223,30
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>42.000,00</b>
11.9	MAQ9		<b>Mesa de confección</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	7.961,165
			Costes indirectos	238,84
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>8.200,00</b>
11.10	MAQ10		<b>Transportador aéreo de envases vacíos</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	6.699,029
			Costes indirectos	200,97
			<b>Precio total redondeado por</b>	<b>6.900,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.11	MAQ11		<b>Báscula puente para camiones</b>	
			Sin descomposición	18.737,864
		3,000 %	Costes indirectos	562,14
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>19.300,00</b>
11.12	MAQ12		<b>Balanza</b>	
			Sin descomposición	402,913
		3,000 %	Costes indirectos	12,09
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>415,00</b>
11.13	MAQ13		<b>Flejadora automática</b>	
			Sin descomposición	5.145,631
		3,000 %	Costes indirectos	154,37
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>5.300,00</b>
11.14	MAQ14		<b>Carretilla elevadora contrapesada</b>	
			Sin descomposición	22.427,184
		3,000 %	Costes indirectos	672,82
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>23.100,00</b>
11.15	MAQ15		<b>Transpaleta</b>	
			Sin descomposición	289,320
		3,000 %	Costes indirectos	8,68
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>298,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>12 CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>12.1 Replanteo de las obras</b>				
12.1.1	E39SVX040	ud	<b>Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2,000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe.</b>	
	P32SG220	1,000 ud	Transporte equipo sondeos <40 km	562,270
	P32SG010	3,000 ud	Inst.punto de sondeo<250 m.	66,030
	P32SG030	30,000 m.	Sondeo suelos medios <20 m.	40,780
	P32SG020	9,000 ud	Caja portatestigos fotografiada	16,340
	P32SG110	6,000 ud	Extracción muestra inalterada	25,000
	P32SG140	6,000 ud	Ensayo SPT	22,280
	P32SG230	1,000 ud	Transporte penetrómetro < 40 km	256,010
	P32SG180	3,000 ud	Colocación penetrómetro p.ensayo	36,670
	P32SG190	3,000 ud	Penetración dinámica suelos	149,890
	P32SF020	6,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF030	6,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,730
	P32SF040	6,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,270
	P32SF050	6,000 ud	Densidad aparente suelo	12,540
	P32SF070	6,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,880
	P32SF090	3,000 ud	Consolidación en edómetro,suelo	160,110
	P32SF100	1,000 ud	Resist.corte directo terreno	147,770
	P32SF140	6,000 ud	Resist.compresión muestra suelo	32,760
	P32SQ030	1,000 ud	Cont. sulfatos solubles suelos	21,660
		3,000 %	Costes indirectos	4.595,090
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>4.732,94</b>
<b>12.2 Movimiento de tierras</b>				
<b>12.2.1 Relleno de suelo seleccionado</b>				
12.2.1.1	E39SEF120	ud	<b>Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.</b>	
	P32SF160	1,000 ud	Proctor modificado (4 puntos)	59,800
	%	20,000 %	Redacción del informe final	59,800
		3,000 %	Costes indirectos	71,760
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>73,91</b>
12.2.1.2	E39SEF030	ud	<b>Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,270
		3,000 %	Costes indirectos	39,280
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>40,46</b>
12.2.1.3	E39SEF040	ud	<b>Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,880
		3,000 %	Costes indirectos	34,890
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>35,94</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.2.1.4	E39SEF126	ud	<b>Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.</b>		
	P32SF250	1,000 ud	C.B.R. compactación Proctor modificado	183,500	183,50
		3,000 %	Costes indirectos	183,500	5,51
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>189,01</b>
12.2.1.5	E39SEQ020	ud	<b>Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, según UNE 7368-77, incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SQ050	1,000 ud	Contenido materia orgánica suelo	28,850	28,85
		3,000 %	Costes indirectos	36,860	1,11
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>37,97</b>
12.2.1.6	E39SEQ010	ud	<b>Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SQ030	1,000 ud	Cont. sulfatos solubles suelos	21,660	21,66
		3,000 %	Costes indirectos	29,670	0,89
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>30,56</b>
12.2.1.7	E39SEF020	ud	<b>Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF050	1,000 ud	Densidad aparente suelo	12,540	12,54
		3,000 %	Costes indirectos	20,550	0,62
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>21,17</b>
12.2.1.8	E39SEF010	ud	<b>Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF030	1,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,730	7,73
		3,000 %	Costes indirectos	15,740	0,47
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>16,21</b>
			<b>12.2.2 Relleno de zanjas</b>		
12.2.2.1	E39SEF120	ud	<b>Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.</b>		
	P32SF160	1,000 ud	Proctor modificado (4 puntos)	59,800	59,80
	%	20,000 %	Redacción del informe final	59,800	11,96
		3,000 %	Costes indirectos	71,760	2,15
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>73,91</b>
12.2.2.2	E39SEF030	ud	<b>Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,270	31,27
		3,000 %	Costes indirectos	39,280	1,18
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>40,46</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.2.2.3	E39SEF040	ud	<b>Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,880
		3,000 %	Costes indirectos	34,890
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>35,94</b>
12.2.2.4	E39SEF020	ud	<b>Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF050	1,000 ud	Densidad aparente suelo	12,540
		3,000 %	Costes indirectos	20,550
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>21,17</b>
12.2.2.5	E39SEF010	ud	<b>Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF030	1,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,730
		3,000 %	Costes indirectos	15,740
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>16,21</b>
<b>12.3 Firmes y pavimentos</b>				
<b>12.3.1 Zahorra artificial</b>				
12.3.1.1	E39SEF030	ud	<b>Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,270
		3,000 %	Costes indirectos	39,280
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>40,46</b>
12.3.1.2	E39SEF040	ud	<b>Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,880
		3,000 %	Costes indirectos	34,890
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>35,94</b>
12.3.1.3	E39SEF126	ud	<b>Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.</b>	
	P32SF250	1,000 ud	C.B.R. compactación Proctor modificado	183,500
		3,000 %	Costes indirectos	183,500
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>189,01</b>
12.3.1.4	E39SW050	ud	<b>Ensayo para determinar el índice de lajas y agujas del árido asfáltico, incluso emisión de acta de resultados.</b>	
	P32VC020	1,000 ud	Índice lajas-agujas,árid.asfált	52,240
		3,000 %	Costes indirectos	52,240
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>53,81</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.3.1.5	E39SW010	ud	<b>Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF180	1,000 ud	Desgaste de Los Ángeles	85,970	85,97
		3,000 %	Costes indirectos	85,970	2,58
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>88,55</b>
12.3.1.6	E39SEF020	ud	<b>Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF050	1,000 ud	Densidad aparente suelo	12,540	12,54
		3,000 %	Costes indirectos	20,550	0,62
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>21,17</b>
12.3.1.7	E39SEF010	ud	<b>Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.</b>		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF030	1,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,730	7,73
		3,000 %	Costes indirectos	15,740	0,47
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>16,21</b>
<b>12.3.2 Solera de hormigón</b>					
12.3.2.1	E39MB070	ud	<b>Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de baldosas de cemento, según UNE 127002; incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32EB420	1,000 ud	Absorción agua, baldosa cemento	56,090	56,09
		3,000 %	Costes indirectos	56,090	1,68
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>57,77</b>
12.3.2.2	E39MB040	ud	<b>Ensayo para la determinación de la resistencia al choque de baldosas de cemento, según UNE 127007; incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32EB460	1,000 ud	Resist.al choque,baldosa cemento	88,050	88,05
		3,000 %	Costes indirectos	88,050	2,64
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>90,69</b>
12.3.2.3	E39MB030	ud	<b>Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de baldosas de cemento, según UNE 127005; incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32EB440	1,000 ud	Resist-desgaste, baldosa cemento	215,660	215,66
		3,000 %	Costes indirectos	215,660	6,47
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>222,13</b>
<b>12.3.3 Aceros</b>					
12.3.3.1	E39CC010	ud	<b>Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados.</b>		
	P32MM010	1,000 ud	Caract.mecánic.tracción,a.lámina	138,450	138,45
	P32MM020	1,000 ud	Alarag.de rotura,perfil laminado	91,390	91,39
	P32MM030	1,000 ud	Índice resiliencia,perf. laminado	121,930	121,93
		3,000 %	Costes indirectos	351,770	10,55
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>362,32</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.3.3.2	E39CC030	ud	<b>Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472.</b>	
	P32MM025	1,000 ud	Doblado a 180º, perfil laminado	61,080
		3,000 %	Costes indirectos	61,080
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>62,91</b>
<b>12.3.4 Hormigones</b>				
12.3.4.1	E39BFF010	ud	<b>Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.</b>	
	P32HF010	2,000 ud	Consist.cono Abrams,hormigón	7,420
	P32HF020	1,000 ud	Resist.compr.4 probetas,hormigón	53,320
		3,000 %	Costes indirectos	68,160
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>70,20</b>
12.3.4.2	E39BFF050	ud	<b>Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.</b>	
	P32HF010	1,000 ud	Consist.cono Abrams,hormigón	7,420
		3,000 %	Costes indirectos	7,420
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>7,64</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA</b>				
13.1	E02ET020	m3	<b>Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</b>	
	M05RN025	0,130 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080
	M07CB010	0,190 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260
		3,000 %	Costes indirectos	8,270
<b>Precio total redondeado por m3 .....</b>				<b>8,52</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
14.1	SEGURIDADYSALUD	ud	<b>Coste Estudio Seguridad y Salud</b>	
			Sin descomposición	33.799,390
		3,000 %	Costes indirectos	33.799,390 <u>1.013,98</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>34.813,37</b>

## 6. MEDICIONES

**Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>1.1</b>	<b>M2</b>	<b>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	SUPERFICIE	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	9.142,300			9.142,300	
							9.142,300	9.142,300
							<b>Total m2 .....</b>	<b>9.142,300</b>
<b>1.2</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Relleno de suelo		9.142,300		0,200	1.828,460	
							1.828,460	1.828,460
							<b>Total m3 .....</b>	<b>1.828,460</b>
<b>1.3</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.</b>	Uds.	superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Relleno zahorra		9.142,300		0,150	1.371,345	
							1.371,345	1.371,345
							<b>Total m3 .....</b>	<b>1.371,345</b>
<b>1.4</b>	<b>M3</b>	<b>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ESTRUCTURA NAVE						
		MANIPULACIÓN						
		Zapata tipo A	1	2,900	2,800	0,900	7,308	
		Zapata tipoB	2	4,900	4,000	0,900	35,280	
		Zapata tipo C	2	3,200	4,000	0,900	23,040	
		Zapata tipo D	13	3,380	3,200	0,900	126,547	
		Zapata tipo E	1	2,900	2,800	0,900	7,308	
		Zapata tipo F	7	2,500	1,800	0,900	28,350	
		Zapata tipo G	1	2,900	2,800	0,900	7,308	
		Zapata tipo H	1	4,800	3,600	0,900	15,552	
		Zapata tipo I	1	3,480	3,200	0,900	10,022	
		Zapata tipo J	12	3,650	2,200	0,900	86,724	
		Zapata tipo K	2	3,650	2,300	0,900	15,111	
		Zapata tipo L	1	4,050	2,900	0,900	10,571	
		Zapata tipo M	1	2,700	2,700	0,900	6,561	
		Zapata tipo N	7	2,500	1,600	0,900	25,200	
		Zunchos		279,000	0,400	0,500	55,800	
		ESTRUCTURA MARQUESINA						
		Zapata tipo A		2,350	2,350	0,900	4,970	
		Zapata tipo B		3,150	1,800	0,900	5,103	
		Zapata tipo C		2,000	2,000	0,900	3,600	
		Zapata tipo D		2,550	2,550	0,900	5,852	
		Zapata tipo E		3,950	2,600	0,900	9,243	
		Zapata tipo F		2,600	2,600	0,900	6,084	
		Zunchos		100,100	0,400	0,500	20,020	
							515,554	515,554
							<b>Total m3 .....</b>	<b>515,554</b>

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>2.1</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<b>CIMENTACIÓN NAVE</b>						
		<b>MANIPULACIÓN</b>						
		Zapata tipo A	1	2,900	2,800	0,100	0,812	
		Zapata tipo B	2	4,900	4,000	0,100	3,920	
		Zapata tipo C	2	3,200	4,000	0,100	2,560	
		Zapata tipo D	13	3,380	3,200	0,100	14,061	
		Zapata tipo E	1	2,900	2,800	0,100	0,812	
		Zapata tipo F	7	2,500	1,800	0,100	3,150	
		Zapata tipo G	1	2,900	2,800	0,100	0,812	
		Zapata tipo H	1	4,800	3,600	0,100	1,728	
		Zapata tipo I	1	3,480	3,200	0,100	1,114	
		Zapata tipo J	12	3,650	2,200	0,100	9,636	
		Zapata tipo K	2	3,650	2,300	0,100	1,679	
		Zapata tipo L	1	4,050	2,900	0,100	1,175	
		Zapata tipo M	1	2,700	2,700	0,100	0,729	
		Zapata tipo N	7	2,500	1,600	0,100	2,800	
		Zunchos		279,000	0,400	0,100	11,160	
		<b>CIMENTACIÓN MARQUESINA</b>						
		Zapata tipo A	1	2,350	2,350	0,100	0,552	
		Zapata tipo B	5	3,150	1,800	0,100	2,835	
		Zapata tipo C	1	2,000	2,000	0,100	0,400	
		Zapata tipo D	1	2,550	2,550	0,100	0,650	
		Zapata tipo E	5	3,950	2,600	0,100	5,135	
		Zapata tipo F	1	2,600	2,600	0,100	0,676	
		Zunchos		100,100	0,400	0,100	4,004	
							70,400	70,400
							<b>Total m3 .....</b>	<b>70,400</b>
<b>2.2</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<b>CIMENTACIÓN NAVE</b>						
		<b>MANIPULACIÓN</b>						
		Zapata tipo A	1	2,900	2,800	0,800	6,496	
		Zapata tipo B	2	4,900	4,000	0,800	31,360	
		Zapata tipo C	2	3,200	4,000	0,800	20,480	
		Zapata tipo D	13	3,380	3,200	0,800	112,486	
		Zapata tipo E	1	2,900	2,800	0,800	6,496	
		Zapata tipo F	7	2,500	1,800	0,800	25,200	
		Zapata tipo G	1	2,900	2,800	0,800	6,496	
		Zapata tipo H	1	4,800	3,600	0,800	13,824	
		Zapata tipo I	1	3,480	3,200	0,800	8,909	
		Zapata tipo J	12	3,650	2,200	0,800	77,088	
		Zapata tipo K	2	3,650	2,300	0,800	13,432	
		Zapata tipo L	1	4,050	2,900	0,800	9,396	
		Zapata tipo M	1	2,700	2,700	0,800	5,832	
		Zapata tipo N	7	2,500	1,600	0,800	22,400	
		Zunchos		279,000	0,400	0,400	44,640	
		<b>CIMENTACIÓN MARQUESINA</b>						
		Zapata tipo A	1	2,350	2,350	0,800	4,418	
		Zapata tipo B	5	3,150	1,800	0,800	22,680	
		Zapata tipo C	1	2,000	2,000	0,800	3,200	
		Zapata tipo D	1	2,550	2,550	0,800	5,202	
		Zapata tipo E	5	3,950	2,600	0,800	41,080	
		Zapata tipo F	1	2,600	2,600	0,800	5,408	
		Zunchos		100,100	0,400	0,400	16,016	
							502,539	502,539
							<b>Total m3 .....</b>	<b>502,539</b>
<b>2.3</b>	<b>M2</b>	<b>Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>						
			Uds.	superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave sin oficinas	1	3.427,190			3.427,190	
							(Continúa...)	

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN**

Nº	Ud	Descripción					Medición
<b>2.3</b>	<b>M2</b>	<b>SOLE.HM-15/B/20 15cm.+ ENCA.15cm</b>					(Continuación...)
	marquesina	1	487,520			487,520	
						<u>3.914,710</u>	3.914,710
						<b>Total m2 .....</b>	<b>3.914,710</b>
<b>2.4</b>	<b>M2</b>	<b>Pintura epoxi dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.</b>					
		Uds.	superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Resina epoxi	1	3.427,190			3.427,190	
						<u>3.427,190</u>	3.427,190
						<b>Total m2 .....</b>	<b>3.427,190</b>
<b>2.5</b>	<b>M2</b>	<b>Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-17,5/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	comedor	1	62,170			62,170	
	aseo masculino	1	4,000			4,000	
	aseo femenino	1	4,000			4,000	
	pasillo	1	62,350			62,350	
	sala de juntas	1	16,620			16,620	
	enfermería	1	9,770			9,770	
	laboratorio	1	27,150			27,150	
	despacho encargado	1	23,160			23,160	
	despacho administrativos	1	30,820			30,820	
	recepción	1	21,000			21,000	
	despacho jefe	1	23,900			23,900	
	pasillo acceso trabajadores	1	28,900			28,900	
	vestuario masculino	1	47,040			47,040	
	paredes	1	81,200			81,200	
	vestuario femenino	1	48,520			48,520	
						<u>490,600</u>	490,600
						<b>Total m2 .....</b>	<b>490,600</b>

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA**

Nº	Ud	Descripción	Medición				
<b>3.1</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</b>					
			Uds.	Largo	Peso	Parcial	Subtotal
ESTRUCTURA NAVE							
MANIPULACIÓN							
Perfiles IPE							
		IPE 400, simple con cartelas		808,217	76,490	61.820,518	
		IPE 330		28,000	49,140	1.375,920	
		IPE 140		79,962	12,874	1.029,431	
		IPE 220		114,000	26,219	2.988,966	
		IPE 330, simple con cartelas		56,000	56,955	3.189,480	
		IPE 360, simple con cartelas		159,524	65,790	10.495,084	
Rectángular conformado							
		#160x80x6		75,040	20,480	1.536,819	
HEB							
		HE 100 B		21,440	20,405	437,483	
Perfil redondo							
		R20		234,237	2,466	577,628	
		R25		70,532	3,853	271,760	
UPN							
		UPN 80, doble en cajón soldado		96,000	17,270	1.657,920	
Correas de cubierta							
		CF 140x3,0	25	96,780	6,120	14.807,340	
Correas laterales							
		#100x50x4	14	136,760	9,110	17.442,370	
ESTRUCTURA MARQUESINA							
Perfiles IPE							
		IPE 240		141,185	35,490	5.010,656	
		IPE 220		10,000	30,430	304,300	
		IPE 270		30,000	40,838	1.225,140	
Correas de cubierta							
		CF 180x3,0	10	32,830	7,540	2.475,382	
						126.646,197	126.646,197
						<b>Total kg .....</b>	<b>126.646,197</b>

<b>3.2</b>	<b>Kg</b>	<b>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.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Peso	Parcial	Subtotal
ESTRUCTURA NAVE									
MANIPULACIÓN									
		Placa tipo 1	4	0,400	0,600	0,025	7.850,000	188,400	
		Placa tipo 2	30	0,550	0,750	0,025	7.850,000	2.428,594	
		Placa tipo 3	4	0,450	0,650	0,025	7.850,000	229,613	
		Placa tipo 4	4	0,450	0,650	0,025	7.850,000	229,613	
		Placa tipo 5	14	0,300	0,400	0,025	7.850,000	329,700	
Rigidizadores pasantes									
		Tipo 1: 400/220x100/0x5	28				1,217	34,076	
		Tipo 2: 600/370x150/35x7	8				4,218	33,744	
		Tipo 3: 750/400x200/0x10	60				9,028	541,680	
Rigidizadores no pasantes									
		Tipo 1: 160/0x200/0x9	4				1,130	4,520	
		Tipo 2: 160/0x200/0x10	12				1,255	15,060	
ESTRUCTURA MARQUESINA									
		Placa tipo 1	5	0,350	0,500	0,025	7.850,000	171,719	
		Placa tipo 2	5	0,300	0,450	0,025	7.850,000	132,469	
		Placa tipo 3	2	0,300	0,450	0,025	7.850,000	52,988	
		Placa tipo 4	2	0,300	0,400	0,025	7.850,000	47,100	
Rigidizadores pasantes									
		Tipo 1: 450/240x100/0x6	14				22,750	318,500	
		Tipo 2: 500/270x150/40x7	10				34,260	342,600	
								5.100,376	5.100,376
								<b>Total kg .....</b>	<b>5.100,376</b>

<b>3.3</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.</b>						
			Uds.	Peso	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ESTRUCTURA NAVE								
MANIPULACIÓN								

(Continúa...)

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	
<b>3.3</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 400 S</b>	<b>(Continuación...)</b>	
		Pernos curvos		
		Tipo 1: D 16-L=461+155	84	0,973
		Tipo 2: D 25-L=570+243	16	3,132
		Tipo 3: D 25-L=470+243	48	2,746
		Tipo 4: D 32-L=577+311	24	56,050
		Pernos rectos		
		Tipo 1: D 25-L=720	12	2,774
		<b>ESTRUCTURA MARQUESINA</b>		
		Pernos e anclaje		
		Tipo 1: D 16-L=361+155	12	9,780
		Tipo 2: D 16-L=411+155	30	26,820
		Tipo 3: D16-L=461+155	12	11,670
		Tipo 4: D 20=L565+194	30	56,170
				<u>1.685,100</u>
				<u>4.389,240</u>
				<b>4.389,240</b>
			<b>Total kg .....</b>	<b>4.389,240</b>

**Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>4.1</b>	<b>M2</b>	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cubierta	1	96,780	39,980		3.869,264	
		cerramientos laterales						
		fachada norte	1	96,780		9,000	871,020	
		-ventanas	-3	2,000		1,370	-8,220	
		fachada sur	1	96,780		9,000	871,020	
		-puertas	-2	1,340		2,000	-5,360	
		-ventanas	-4	2,000		1,370	-10,960	
		-muelles	-4	3,800		4,150	-63,080	
		fachada este	1	39,980		9,000	359,820	
		-ventana	-1	2,000		1,370	-2,740	
		-puerta	-1	2,500		2,000	-5,000	
		fachada oeste	1	39,980		9,000	359,820	
							6.235,584	6.235,584
							<b>Total m2 .....</b>	<b>6.235,584</b>
<b>4.2</b>	<b>M2</b>	<b>Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cubierta marquesina		32,830	14,850		487,526	
							487,526	487,526
							<b>Total m2 .....</b>	<b>487,526</b>
<b>4.3</b>	<b>M2</b>	<b>Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perímetro de la nave		273,520		2,000	547,040	
							547,040	547,040
							<b>Total m2 .....</b>	<b>547,040</b>

**Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>5.1</b>	<b>M2</b>	<b>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas		135,440		2,600	352,144	
		Vestuarios		62,400		2,600	162,240	
		Puertas zona oficinas y vestuarios	-4	0,620		2,030	-5,034	
			-3	0,800		2,030	-4,872	
			-9	1,240		2,030	-22,655	
		Ventanas	-4	2,000		1,200	-9,600	
		Sala de máquinas		25,440		4,000	101,760	
		Puertas sala de máquinas	-2	2,000		2,600	-10,400	
		Almacén de envases		24,680		4,000	98,720	
		Puerta almacén de envases	-1	2,000		2,600	-5,200	
		Pared intermedia zona limpia/zona sucia		29,680		7,000	207,760	
		Puertas pared	-2	1,240		2,030	-5,034	
							859,829	859,829
							<b>Total m2 .....</b>	<b>859,829</b>
<b>5.2</b>	<b>M2</b>	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas	2	135,440		2,600	704,288	
		Vestuarios	2	62,400		2,600	324,480	
		Puertas zona oficinas y vestuarios	-4	0,620		2,030	-5,034	
			-3	0,800		2,030	-4,872	
			-9	1,240		2,030	-22,655	
		Ventanas	-4	2,000		1,200	-9,600	
		Sala de máquinas	2	25,440		4,000	203,520	
		Puertas sala de máquinas	-2	2,000		2,600	-10,400	
		Almacén de envases	2	24,680		4,000	197,440	
		Puerta almacén de envases	-1	2,000		2,600	-5,200	
		Pared intermedia zona limpia/zona sucia	2	29,680		7,000	415,520	
		Puertas pared	-2	1,240		2,030	-5,034	
							1.782,453	1.782,453
							<b>Total m2 .....</b>	<b>1.782,453</b>
<b>5.3</b>	<b>M2</b>	<b>Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas		301,205		2,600	783,133	
		Puertas zona oficinas	-4	0,620		2,030	-5,034	
			-1	0,800		2,030	-1,624	
			-9	1,240		2,030	-22,655	
		Ventanas	-4	2,000		1,200	-9,600	
		Sala de máquinas		50,880		4,000	203,520	
		Puertas sala de máquinas	-2	2,000		2,600	-10,400	
		Almacén de envases		49,360		4,000	197,440	
		Puerta almacén de envases	-1	2,000		2,600	-5,200	
		Pared intermedia zona limpia/zona sucia		59,360		7,000	415,520	
		Puertas pared	-2	1,240		2,030	-5,034	
							1.540,066	1.540,066
							<b>Total m2 .....</b>	<b>1.540,066</b>
<b>5.4</b>	<b>M2</b>	<b>Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.</b>						
			Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		comedor		62,170			62,170	
		aseo masculino		4,000			4,000	
		aseo femenino		4,000			4,000	
		pasillo		62,350			62,350	
		sala de juntas		16,620			16,620	
		enfermería		9,770			9,770	
		laboratorio		27,150			27,150	
							(Continúa...)	

**Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>5.4</b>	<b>M2</b>	<b>FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA</b>					(Continuación...)	
		despacho encargado	23,160				23,160	
		despacho administrativos	30,820				30,820	
		recepción	21,000				21,000	
		despacho jefe	23,900				23,900	
		pasillo acceso trabajadores	28,900				28,900	
		vestuario masculino	47,040				47,040	
		vestuario femenino	48,520				48,520	
						409,400	409,400	
<b>Total m2 .....</b>							<b>409,400</b>	
<b>5.5</b>	<b>M2</b>	<b>Solado de baldosa de gres porcelánico natural de 40x40 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.</b>						
			Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		comedor		62,170			62,170	
		aseo masculino		4,000			4,000	
		aseo femenino		4,000			4,000	
		pasillo		62,350			62,350	
		sala de juntas		16,620			16,620	
		enfermería		9,770			9,770	
		laboratorio		27,150			27,150	
		despacho encargado		23,160			23,160	
		despacho administrativos		30,820			30,820	
		recepción		21,000			21,000	
		despacho jefe		23,900			23,900	
		pasillo acceso trabajadores		28,900			28,900	
						313,840	313,840	
<b>Total m2 .....</b>							<b>313,840</b>	
<b>5.6</b>	<b>M.</b>	<b>Rodapié de gres rústico de 8x41 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) y limpieza, medido en su longitud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		comedor		34,370			34,370	
		aseo masculino		7,380			7,380	
		aseo femenino		7,380			7,380	
		pasillo		47,610			47,610	
		sala de juntas		15,920			15,920	
		enfermería		11,920			11,920	
		laboratorio		21,440			21,440	
		despacho encargado		14,440			14,440	
		despacho administrativos		22,300			22,300	
		recepción		17,300			17,300	
		despacho jefe		18,300			18,300	
		pasillo acceso trabajadores		21,480			21,480	
						239,840	239,840	
<b>Total m. ....</b>							<b>239,840</b>	
<b>5.7</b>	<b>M2</b>	<b>Solado de baldosa de gres de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.</b>						
			Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario masculino		47,040			47,040	
		Vestuario femenino		48,520			48,520	
						95,560	95,560	
<b>Total m2 .....</b>							<b>95,560</b>	
<b>5.8</b>	<b>M2</b>	<b>Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuarios		64,800		2,600	168,480	
		Puertas	-2	0,800		2,030	-3,248	
						165,232	165,232	
<b>Total m2 .....</b>							<b>165,232</b>	

**Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>					<b>Medición</b>	
<b>5.9</b>	<b>M2</b>	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, incluso subestructura de correas metálicas necesarias para fijacion de pared.</b>						
			Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Almacén de envases		141,520			141,520	
		Sala de máquinas		136,940			136,940	
							<u>278,460</u>	<u>278,460</u>
							<b>Total m2 .....</b>	<b>278,460</b>

**Presupuesto parcial nº 6 MOBILIARIO**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
6.1	Ud	Suministro y colocación de mesa con sillas, todo ello en una sola pieza, fabricada con tablón de madera de pino suecia, tratada en autoclave.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
6.2		<b>MESA DE OFICINA</b>	
			<b>Total .....: 8,000</b>
6.3		<b>SILLA DE JEFE OFICINA</b>	
			<b>Total .....: 7,000</b>
6.4		<b>SILLA DE OFICINA PARA CLIENTES</b>	
			<b>Total .....: 4,000</b>
6.5		<b>MESA PARA COMEDOR</b>	
			<b>Total .....: 2,000</b>
6.6		<b>CAMILLA</b>	
			<b>Total .....: 1,000</b>
6.7		<b>ESTANTERIA DE OFICINA</b>	
			<b>Total .....: 7,000</b>
6.8		<b>SILLAS RECEPCIÓN PACK3</b>	
			<b>Total .....: 2,000</b>
6.9	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
			<b>Total ud .....: 8,000</b>
6.10	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 81x58 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
			<b>Total ud .....: 2,000</b>
6.11	Ud	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
			<b>Total ud .....: 6,000</b>
6.12	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
			<b>Total ud .....: 7,000</b>
6.13	Ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
6.14	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm., de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
			<b>Total ud .....: 2,000</b>
6.15		<b>FRIGORÍFICO</b>	
			<b>Total .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	Ud	<b>Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 134x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		puerta de entrada a la nave	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>2,000</b>
7.2	Ud	<b>Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		aseo masculino	1				1,000	
		aseo femenino	1				1,000	
		sala de juntas	1				1,000	
		enfermería	1				1,000	
		despacho encargado	1				1,000	
		vestuario masculino	1				1,000	
		vestuario femenino	1				1,000	
							7,000	7,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>7,000</b>
7.3	Ud	<b>Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizadas, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		comedor	2				2,000	
		despacho administrativos	1				1,000	
		recepción	1				1,000	
		despacho jefe	1				1,000	
		entrada zona manipulación	1				1,000	
		zona limpia, zona sucia	2				2,000	
							8,000	8,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>8,000</b>
7.4	Ud	<b>Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x137 cm. de medidas totales, con inferior fijo de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		comedor	2				2,000	
		despacho administrativos	2				2,000	
		recepción	1				1,000	
		despacho jefe	1				1,000	
		sala de juntas	1				1,000	
		laboratorio	2				2,000	
		despacho encargado	1				1,000	
		sala de máquinas	4				4,000	
							14,000	14,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>14,000</b>
7.5	M2	<b>Persiana enrollable de lamas mini de aluminio térmico lacadas en blanco, inyectadas de espuma de poliuretano, y de 33 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		persiana enrollable	14		2,000	1,470	41,160	
							41,160	41,160
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>41,160</b>
7.6	Ud	<b>Puerta de paso ciega corredera, de 1 hoja normalizada, de dimensiones 200x260 mm.ç</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		puerta almacén de envases	1				1,000	
		puerta sala de máquinas	1				1,000	
							2,000	2,000

**Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>					<b>Medición</b>	
						<b>Total ud .....:</b>	<b>2,000</b>	
<b>7.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta enrollable de 2,00x2,50 m. apertura manual, construida con lamas de chapa galvanizada de 0,6 mm., transmisión superior realizada en tubo de acero, poleas, portamuelles y muelles de contrapeso, carriles de chapa de acero galvanizado, cerradura de ataque lateral y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta exterior sala de máquinas	1				1,000	
							1,000	1,000
						<b>Total ud .....:</b>	<b>1,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 8 MUELLES DE CARGA**

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.1	Ud	<b>Puerta enrollable de 3,80x4,15 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	fachada sur		4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>4,000</b>
8.2	Ud	<b>Abrigo para muelle de carga de 3,80x4,15x0,60 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).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	fachada sur		4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>4,000</b>
8.3	Ud	<b>Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 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).</b>						
							<b>Total ud .....:</b>	<b>4,000</b>

**Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FRÍO**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>9.1</b>	<b>M2</b>	<b>Aislamiento paredes con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 8,04 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CÁMARA 1						
		Cara norte	1	14,850		7,000	103,950	
		Cara este	1	20,000		7,000	140,000	
		CÁMARA 2						
		Cara norte	1	14,850		7,000	103,950	
		Cara sur	1	14,850		7,000	103,950	
		Cara este	1	9,850		7,000	68,950	
		CÁMARA 3						
		Cara norte	1	17,160		6,000	102,960	
		Cara sur	1	17,160		6,000	102,960	
		Cara oeste	1	18,400		6,000	110,400	
		CÁMARA 4						
		Cara norte	1	17,160		6,000	102,960	
		Cara oeste	1	13,000		6,000	78,000	
							<u>1.018,080</u>	<u>1.018,080</u>
							<b>Total m2 .....</b>	<b>1.018,080</b>
<b>9.2</b>	<b>M2</b>	<b>Aislamiento suelo con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 10,06 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CÁMARA 1						
		Cara sur	1	14,850		7,000	103,950	
		Cara oeste	1	20,000		7,000	140,000	
		CÁMARA 2						
		Cara oeste	1	9,850		7,000	68,950	
		CÁMARA 3						
		Cara este	1	18,400		6,000	110,400	
		CÁMARA 4						
		Cara sur	1	17,160		6,000	102,960	
		Cara este	1	13,000		6,000	78,000	
							<u>604,260</u>	<u>604,260</u>
							<b>Total m2 .....</b>	<b>604,260</b>
<b>9.3</b>	<b>M2</b>	<b>Aislamiento suelo con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 6,50 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CÁMARA 1	1	14,850	20,000		297,000	
		CÁMARA 2	1	14,850	9,850		146,273	
		CÁMARA 3	1	18,400	17,160		315,744	
		CÁMARA 4	1	13,000	17,160		223,080	
							<u>982,097</u>	<u>982,097</u>
							<b>Total m2 .....</b>	<b>982,097</b>
<b>9.4</b>	<b>M2</b>	<b>Aislamiento techo con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 11,56 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CÁMARA 1	1	14,850	20,000		297,000	
		CÁMARA 2	1	14,850	9,850		146,273	
		CÁMARA 3	1	18,400	17,160		315,744	
		CÁMARA 4	1	13,000	17,160		223,080	
							<u>982,097</u>	<u>982,097</u>
							<b>Total m2 .....</b>	<b>982,097</b>
<b>9.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Evaporador de 64600 m3/h de cudal, con una superficie de 622 m2 y una potencia de 120,725 kW. Instalación incluida.</b>						
							<b>Total ud .....</b>	<b>8,000</b>

**Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FRÍO**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
9.6	Ud	Condensador de 242.400 m3/h de cudal y con una superficie de 1.848 m2. Potencia 827 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.7	Ud	Compresor de tornillo con equipo integrado de 910 m3/h de cudal y con una potencia de 240 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.8	Ud	Evaporador de 67700 m3/h de cudal, con una superficie de 466 m2 y una potencia de 101,195 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 4,000
9.9	Ud	Condensador de 87.200 m3/h de cudal y con una superficie de 739 m2. Potencia 308 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.10	Ud	Compresor de tornillo semi-hermético de 270 m3/h de cudal y con una potencia de 80 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.11	Ud	Evaporador de 38250 m3/h de cudal, con una superficie de 389 m2 y una potencia de 67,220 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 2,000
9.12	Ud	Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.13	Ud	Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.14	Ud	Evaporador de 25500 m3/h de cudal, con una superficie de 259 m2 y una potencia de 44,810 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 2,000
9.15	Ud	Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.16	Ud	Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	
			Total ud .....: 1,000
9.17	Ud	Termostato del tipo Danfoss RT-11 para regulación de termperarura para instalación en cámaras	
			Total ud .....: 4,000
9.18	M2	TUBERÍA DE COBRE	
			Total m2 .....: 350,000
9.19	Ud	Puerta para la entrada de cámara de 2x3 metros, constando de dos puertas, unas correderas más estancas y otras con sensores de detección de movimiento.	
			Total ud .....: 4,000

**Presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>10.1</b>	<b>T.</b>	<b>Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.</b>						
			Uds.	densidad	superficie	Alto	Parcial	Subtotal
		suoerficie de la parcela sin contar edificio		2,400	5.273,030	0,060	759,316	
							<u>759,316</u>	759,316
							<b>Total t. ....:</b>	<b>759,316</b>
<b>10.2</b>	<b>M2</b>	<b>Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Lineas plazas parking		377,000	0,100		<u>37,700</u>	
							37,700	37,700
							<b>Total m2 ....:</b>	<b>37,700</b>
<b>10.3</b>	<b>M2</b>	<b>Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta entrada de vehículos	1	12,370	0,150	2,000	3,711	
		Puerta salida de vehículos	1	9,100	0,150	2,000	2,730	
		Puerta salida y entrada de clientes	1	11,330	0,150	2,000	<u>3,399</u>	
							9,840	9,840
							<b>Total m2 ....:</b>	<b>9,840</b>
<b>10.4</b>	<b>M</b>	<b>valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		perímetro parcela	1	378,100			<u>378,100</u>	
							378,100	378,100
							<b>Total m ....:</b>	<b>378,100</b>

**Presupuesto parcial nº 11 MAQUINARIA**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
11.1		FFFFFFF	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.2		Mesa de selección	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.3		Máquina de cepillos, lavadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.4		Tunel de secado horizontal (pre-secado y secado)	
			<b>Total .....: 2,000</b>
11.5		Máquina de cepillos con aplicador de cera o fungicida	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.6		Calibrador de rodillos basculantes	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.7		Distribuidor general	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.8		Envasadora automática de bolsas electrosoldadas	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.9		Mesa de confección	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.10		Transportador aéreo de envases vacíos	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.11		Báscula puente para camiones	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.12		Balanza	
			<b>Total .....: 2,000</b>
11.13		Flejadora automática	
			<b>Total .....: 1,000</b>
11.14		Carretilla elevadora contrapesada	
			<b>Total .....: 2,000</b>
11.15		Transpaleta	
			<b>Total .....: 2,000</b>

**Presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<b>12.1.- Replanteo de las obras</b>			
12.1.1	Ud	Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2,000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
<b>12.2.- Movimiento de tierras</b>			
<b>12.2.1.- Relleno de suelo seleccionado</b>			
12.2.1.1	Ud	Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.2	Ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.3	Ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.4	Ud	Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.5	Ud	Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, según UNE 7368-77, incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.6	Ud	Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.7	Ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.1.8	Ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
<b>12.2.2.- Relleno de zanjas</b>			
12.2.2.1	Ud	Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.2.2	Ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.2.3	Ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.2.2.4	Ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
12.2.2.5	Ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
<b>12.3.- Firmes y pavimentos</b>			
<b>12.3.1.- Zahorra artificial</b>			
12.3.1.1	Ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.1.2	Ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.1.3	Ud	Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.1.4	Ud	Ensayo para determinar el índice de lajas y agujas del árido asfáltico, incluso emisión de acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.1.5	Ud	Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.1.6	Ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.1.7	Ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
<b>12.3.2.- Solera de hormigón</b>			
12.3.2.1	Ud	Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de baldosas de cemento, según UNE 127002; incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.2.2	Ud	Ensayo para la determinación de la resistencia al choque de baldosas de cemento, según UNE 127007; incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.2.3	Ud	Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de baldosas de cemento, según UNE 127005; incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
<b>12.3.3.- Aceros</b>			
12.3.3.1	Ud	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.3.2	Ud	Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
<b>12.3.4.- Hormigones</b>			
12.3.4.1	Ud	Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>
12.3.4.2	Ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.	

**Presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
			<b>Total ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.1	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CIMENTACIÓN NAVE						
		MANIPULACIÓN						
		Zapata tipo A	1	2,900	2,800	0,900	7,308	
		Zapata tipo B	2	4,900	4,000	0,900	35,280	
		Zapata tipo C	2	3,200	4,000	0,900	23,040	
		Zapata tipo D	13	3,380	3,200	0,900	126,547	
		Zapata tipo E	1	2,900	2,800	0,900	7,308	
		Zapata tipo F	7	2,500	1,800	0,900	28,350	
		Zapata tipo G	1	2,900	2,800	0,900	7,308	
		Zapata tipo H	1	4,800	3,600	0,900	15,552	
		Zapata tipo I	1	3,480	3,200	0,900	10,022	
		Zapata tipo J	12	3,650	2,200	0,900	86,724	
		Zapata tipo K	2	3,650	2,300	0,900	15,111	
		Zapata tipo L	1	4,050	2,900	0,900	10,571	
		Zapata tipo M	1	2,700	2,700	0,900	6,561	
		Zapata tipo N	7	2,500	1,600	0,900	25,200	
		Zunchos		279,000	0,400	0,500	55,800	
		CIMENTACIÓN MARQUESINA						
		Zapata tipo A	1	2,350	2,350	0,900	4,970	
		Zapata tipo B	5	3,150	1,800	0,900	25,515	
		Zapata tipo C	1	2,000	2,000	0,900	3,600	
		Zapata tipo D	1	2,550	2,550	0,900	5,852	
		Zapata tipo E	5	3,950	2,600	0,900	46,215	
		Zapata tipo F	1	2,600	2,600	0,900	6,084	
		Zunchos		100,100	0,400	0,500	20,020	
		Desbroce	1	9.142,300	0,250			
							2.285,575	
							2.858,513	2.858,513
							<b>Total m3 .....</b>	<b>2.858,513</b>

**Presupuesto parcial nº 14 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
14.1	Ud	Coste Estudio Seguridad y Salud	
			<b>Total ud .....: 1,000</b>

Archena (Murcia), Julio 2021  
La alumna: Teresa García Hidalgo

## 7. CUADRO DE PRECIOS N°1

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	8,01	OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
1.3	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>2 CIMENTACIÓN</b>			
2.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	63,11	SESENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.	143,67	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	11,94	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.4	m2 Pintura epoxi dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.	6,64	SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.5	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-17,5/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	9,33	NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>3 ESTRUCTURA</b>			

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE 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	kg Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES</b>			
4.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	25,74	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.2	m2 Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	11,55	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3	m2 Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	11,55	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>5 ALBAÑILERÍA</b>			
5.1	m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	14,94	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	8,81	OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	m2 Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.4	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	14,97	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.5	m2 Solado de baldosa de gres porcelánico natural de 40x40 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	29,18	VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
5.6	m. Rodapié de gres rústico de 8x41 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) y limpieza, medido en su longitud.	4,36	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.7	m2 Solado de baldosa de gres de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	36,36	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.8	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5.9	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, incluso subestructura de correas metálicas necesarias para fijación de pared.	25,11	VEINTICINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
<b>6 MOBILIARIO</b>			
6.1	ud Suministro y colocación de mesa con sillas, todo ello en una sola pieza, fabricada con tablón de madera de pino suecia, tratada en autoclave.	508,89	QUINIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2	MESA DE OFICINA	180,00	CIENTO OCHENTA EUROS
6.3	SILLA DE JEFE OFICINA	100,00	CIEN EUROS
6.4	SILLA DE OFICINA PARA CLIENTES	35,00	TREINTA Y CINCO EUROS
6.5	MESA PARA COMEDOR	200,00	DOSCIENTOS EUROS
6.6	CAMILLA	190,00	CIENTO NOVENTA EUROS
6.7	ESTANTERIA DE OFICINA	205,00	DOSCIENTOS CINCO EUROS
6.8	SILLAS RECEPCIÓN PACK3	280,00	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.9	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	200,80	DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.10	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 81x58 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	312,00	TRESCIENTOS DOCE EUROS
6.11	ud Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	49,73	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.12	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.13	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	624,09	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
6.14	ud Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm., de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	218,17	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.15	FRIGORÍFICO	670,00	SEISCIENTOS SETENTA EUROS
<b>7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>			
7.1	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 134x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.433,13	MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	170,65	CIENTO SETENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3	ud Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizadas, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	423,91	CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.4	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x137 cm. de medidas totales, con inferior fijo de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	281,54	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.5	m2 Persiana enrollable de lamas mini de aluminio térmico lacadas en blanco, inyectadas de espuma de poliuretano, y de 33 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	35,11	TREINTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
7.6	ud Puerta de paso ciega corredera, de 1 hoja normalizada, de dimensiones 200x260 mm.ç	238,09	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.7	ud Puerta enrollable de 2,00x2,50 m. apertura manual, construida con lamas de chapa galvanizada de 0,6 mm., transmisión superior realizada en tubo de acero, poleas, portamuelles y muelles de contrapeso, carriles de chapa de acero galvanizado, cerradura de ataque lateral y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería).	755,06	SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	<b>8 MUELLES DE CARGA</b>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	ud Puerta enrollable de 3,80x4,15 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	2.202,44	DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2	ud Abrigo para muelle de carga de 3,80x4,15x0,60 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
8.3	ud Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 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
<b>9 INSTALACIÓN DE FRÍO</b>			
9.1	m2 Aislamiento paredes con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 8,04 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	24,30	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9.2	m2 Aislamiento suelo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 10,06 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	34,70	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
9.3	m2 Aislamiento suelo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 6,50 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	18,90	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.4	m2 Aislamiento techo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externa, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 11,56 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	37,20	TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.5	ud Evaporador de 64600 m3/h de cudal, con una superficie de 622 m2 y una potencia de 120,725 kW. Instalación incluida.	15.612,63	QUINCE MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.6	ud Condensador de 242.400 m3/h de cudal y con una superficie de 1.848 m2. Potencia 827 kW. Instalación incluida.	35.090,00	TREINTA Y CINCO MIL NOVENTA EUROS
9.7	ud Compresor de tornillo con equipo integrado de 910 m3/h de cudal y con una potencia de 240 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	50.425,00	CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS
9.8	ud Evaporador de 67700 m3/h de cudal, con una superficie de 466 m2 y una potencia de 101,195 kW. Instalación incluida.	13.855,71	TRECE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
9.9	ud Condensador de 87.200 m3/h de cudal y con una superficie de 739 m2. Potencia 308 kW. Instalación incluida.	13.280,00	TRECE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS
9.10	ud Compresor de tornillo semi-hermético de 270 m3/h de cudal y con una potencia de 80 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	16.120,00	DIECISEIS MIL CIENTO VEINTE EUROS
9.11	ud Evaporador de 38250 m3/h de cudal, con una superficie de 389 m2 y una potencia de 67,220 kW. Instalación incluida.	9.180,27	NUEVE MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
9.12	ud Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.	5.920,00	CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS
9.13	ud Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	15.212,00	QUINCE MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.14	ud Evaporador de 25500 m3/h de cudal, con una superficie de 259 m2 y una potencia de 44,810 kW. Instalación incluida.	6.399,69	SEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.15	ud Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.	5.920,00	CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS
9.16	ud Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	15.212,00	QUINCE MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS
9.17	ud Termostato del tipo Danfoss RT-11 para regulación de temperatura para instalación en cámaras	150,00	CIENTO CINCUENTA EUROS
9.18	m2 TUBERÍA DE COBRE	11,76	ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.19	ud Puerta para la entrada de cámara de 2x3 metros, constando de dos puertas, unas correderas más estancas y otras con sensores de detección de movimiento.	4.000,00	CUATRO MIL EUROS
<b>10 URBANIZACIÓN</b>			
10.1	t. Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	13,84	TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.2	m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	6,38	SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.3	m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. perfiles y barros verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	110,08	CIENTO DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
10.4	m valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.	20,00	VEINTE EUROS
<b>11 MAQUINARIA</b>			
11.1	FFFFFFF	28.780,00	VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS
11.2	Mesa de selección	4.800,00	CUATRO MIL OCHOCIENTOS EUROS
11.3	Máquina de cepillos, lavadora	12.000,00	DOCE MIL EUROS
11.4	Tunel de secado horizontal (pre-secado y secado)	15.700,00	QUINCE MIL SETECIENTOS EUROS
11.5	Máquina de cepillos con aplicador de cera o fungicida	13.900,00	TRECE MIL NOVECIENTOS EUROS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.6	Calibrador de rodillos basculantes	68.000,00	SESENTA Y OCHO MIL EUROS
11.7	Distribuidor general	5.300,00	CINCO MIL TRESCIENTOS EUROS
11.8	Envasadora automática de bolsas electrosoldadas	42.000,00	CUARENTA Y DOS MIL EUROS
11.9	Mesa de confección	8.200,00	OCHO MIL DOSCIENTOS EUROS
11.10	Transportador aéreo de envases vacíos	6.900,00	SEIS MIL NOVECIENTOS EUROS
11.11	Báscula puente para camiones	19.300,00	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS EUROS
11.12	Balanza	415,00	CUATROCIENTOS QUINCE EUROS
11.13	Flejadora automática	5.300,00	CINCO MIL TRESCIENTOS EUROS
11.14	Carretilla elevadora contrapesada	23.100,00	VEINTITRES MIL CIENTO EUROS
11.15	Transpaleta	298,00	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS
<b>12 CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>12.1 Replanteo de las obras</b>			
12.1.1	ud Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2,000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe.	4.732,94	CUATRO MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>12.2 Movimiento de tierras</b>			
<b>12.2.1 Relleno de suelo seleccionado</b>			
12.2.1.1	ud Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	73,91	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
12.2.1.2	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	40,46	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.2.1.3	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	35,94	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2.1.4	ud Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.	189,01	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
12.2.1.5	ud Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, según UNE 7368-77, incluso emisión del acta de resultados.	37,97	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.2.1.6	ud Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.	30,56	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.2.1.7	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	21,17	VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.2.1.8	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	16,21	DIECISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
<b>12.2.2 Relleno de zanjas</b>			
12.2.2.1	ud Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	73,91	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
12.2.2.2	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	40,46	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.2.2.3	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	35,94	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2.2.4	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	21,17	VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.2.2.5	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	16,21	DIECISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
<b>12.3 Firmes y pavimentos</b>			
<b>12.3.1 Zahorra artificial</b>			
12.3.1.1	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	40,46	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.3.1.2	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	35,94	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.3.1.3	ud Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.	189,01	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
12.3.1.4	ud Ensayo para determinar el índice de lajas y agujas del árido asfáltico, incluso emisión de acta de resultados.	53,81	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
12.3.1.5	ud Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados.	88,55	OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.3.1.6	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	21,17	VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.3.1.7	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	16,21	DIECISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
<b>12.3.2 Solera de hormigón</b>			
12.3.2.1	ud Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de baldosas de cemento, según UNE 127002; incluso emisión del acta de resultados.	57,77	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.3.2.2	ud Ensayo para la determinación de la resistencia al choque de baldosas de cemento, según UNE 127007; incluso emisión del acta de resultados.	90,69	NOVENTA EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.3.2.3	ud Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de baldosas de cemento, según UNE 127005; incluso emisión del acta de resultados.	222,13	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
<b>12.3.3 Aceros</b>			
12.3.3.1	ud Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados.	362,32	TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
12.3.3.2	ud Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472.	62,91	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>12.3.4 Hormigones</b>			
12.3.4.1	ud Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	70,20	SETENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12.3.4.2	ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.	7,64	SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA</b>			
13.1	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.1	Coste Estudio Seguridad y Salud  Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo	34.813,37	TREINTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

## 8. CUADRO DE PRECIOS N°2

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,33
1.2	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,72	
	<i>Maquinaria</i>	3,76	
	<i>Materiales</i>	3,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,23	
			8,01
1.3	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.		
	<i>Mano de obra</i>	0,82	
	<i>Maquinaria</i>	2,03	
	<i>Materiales</i>	5,96	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,26	
			9,07
1.4	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	1,28	
	<i>Maquinaria</i>	7,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	
			9,32
<b>2 CIMENTACIÓN</b>			
2.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	20,22	
	<i>Maquinaria</i>	9,23	
	<i>Materiales</i>	31,83	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,84	
			63,11
2.2	m3 Hormigón armado HA-30/B/40/Ila, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	13,84	
	<i>Maquinaria</i>	0,59	
	<i>Materiales</i>	125,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,18	
			143,67
2.3	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	<i>Mano de obra</i>	3,42	
	<i>Materiales</i>	8,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,35	
			11,94

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4	m2 Pintura epoxi dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,74 3,71 0,19	6,64
2.5	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-17,5/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,79 6,26 0,27	9,33
<b>3 ESTRUCTURA</b>			
3.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,32 1,77 0,06	2,15
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>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,77 0,69 0,04	1,50
3.3	kg Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,21 1,24 0,04	1,49
<b>4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES</b>			
4.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,85 20,14 0,75	25,74
4.2	m2 Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,37 7,84 0,34	11,55
4.3	m2 Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,37 7,84 0,34	11,55

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>5 ALBAÑILERÍA</b>		
5.1	m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	9,58	
	<i>Maquinaria</i>	0,01	
	<i>Materiales</i>	4,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,44	
			14,94
5.2	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.		
	<i>Mano de obra</i>	7,67	
	<i>Maquinaria</i>	0,01	
	<i>Materiales</i>	0,86	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,26	
			8,81
5.3	m2 Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,54	
	<i>Materiales</i>	3,49	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,18	
			6,21
5.4	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.		
	<i>Mano de obra</i>	10,37	
	<i>Materiales</i>	4,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,44	
			14,97
5.5	m2 Solado de baldosa de gres porcelánico natural de 40x40 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.		
	<i>Mano de obra</i>	8,29	
	<i>Maquinaria</i>	0,02	
	<i>Materiales</i>	20,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,85	
			29,18
5.6	m. Rodapié de gres rústico de 8x41 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) y limpieza, medido en su longitud.		
	<i>Mano de obra</i>	0,89	
	<i>Materiales</i>	3,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,36
5.7	m2 Solado de baldosa de gres de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.		
	<i>Mano de obra</i>	8,31	
	<i>Maquinaria</i>	0,02	
	<i>Materiales</i>	26,97	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,06	
			36,36

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.8	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	8,24	
	<i>Maquinaria</i>	0,01	
	<i>Materiales</i>	6,47	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,44	
			15,17
5.9	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, incluso subestructura de correas metálicas necesarias para fijación de pared.		
	<i>Mano de obra</i>	4,85	
	<i>Materiales</i>	19,53	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,73	
			25,11
<b>6 MOBILIARIO</b>			
6.1	ud Suministro y colocación de mesa con sillas, todo ello en una sola pieza, fabricada con tablón de madera de pino suecia, tratada en autoclave.		
	<i>Mano de obra</i>	26,23	
	<i>Materiales</i>	467,84	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	14,82	
			508,89
6.2	MESA DE OFICINA		
	<i>Sin descomposición</i>	174,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,24	
			180,00
6.3	SILLA DE JEFE OFICINA		
	<i>Sin descomposición</i>	97,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,91	
			100,00
6.4	SILLA DE OFICINA PARA CLIENTES		
	<i>Sin descomposición</i>	33,98	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,02	
			35,00
6.5	MESA PARA COMEDOR		
	<i>Sin descomposición</i>	194,18	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,82	
			200,00
6.6	CAMILLA		
	<i>Sin descomposición</i>	184,47	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,53	
			190,00
6.7	ESTANTERIA DE OFICINA		
	<i>Sin descomposición</i>	199,03	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,97	
			205,00
6.8	SILLAS RECEPCIÓN PACK3		
	<i>Sin descomposición</i>	271,85	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,15	
			280,00
6.9	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	9,15	
	<i>Materiales</i>	185,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,85	
			200,80

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.10	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 81x58 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,58 290,33 9,09	312,00
6.11	ud Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,30 37,98 1,45	49,73
6.12	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14,87 162,44 5,32	182,63
6.13	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14,87 591,04 18,18	624,09
6.14	ud Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm., de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,73 198,09 6,35	218,17
6.15	FRIGORÍFICO  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	650,49 19,51	670,00
<b>7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>			
7.1	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 134x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,37 1.378,02 41,74	1.433,13
7.2	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14,60 151,08 4,97	170,65

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3	ud Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizadas, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	22,71	
	<i>Materiales</i>	388,85	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	12,35	
			423,91
7.4	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x137 cm. de medidas totales, con inferior fijo de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	5,52	
	<i>Materiales</i>	267,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,20	
			281,54
7.5	m2 Persiana enrollable de lamas mini de aluminio térmico lacadas en blanco, inyectadas de espuma de poliuretano, y de 33 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	5,72	
	<i>Materiales</i>	28,37	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,02	
			35,11
7.6	ud Puerta de paso ciega corredera, de 1 hoja normalizada, de dimensiones 200x260 mm.ç		
	<i>Mano de obra</i>	17,84	
	<i>Materiales</i>	213,32	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,93	
			238,09
7.7	ud Puerta enrollable de 2,00x2,50 m. apertura manual, construida con lamas de chapa galvanizada de 0,6 mm., transmisión superior realizada en tubo de acero, poleas, portamuelles y muelles de contrapeso, carriles de chapa de acero galvanizado, cerradura de ataque lateral y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	55,00	
	<i>Materiales</i>	678,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	21,99	
			755,06
<b>8 MUELLES DE CARGA</b>			
8.1	ud Puerta enrollable de 3,80x4,15 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).		
	<i>Mano de obra</i>	126,50	
	<i>Materiales</i>	2.011,79	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	64,15	
			2.202,44
8.2	ud Abrigo para muelle de carga de 3,80x4,15x0,60 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>Mano de obra</i>	66,00	
	<i>Materiales</i>	1.753,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	54,59	
			1.874,35

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3	ud Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 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>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	264,00 4.367,94 138,96	4.770,90
<b>9 INSTALACIÓN DE FRÍO</b>			
9.1	m2 Aislamiento paredes con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 8,04 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	23,59 0,71	24,30
9.2	m2 Aislamiento suelo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 10,06 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	33,69 1,01	34,70
9.3	m2 Aislamiento suelo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 6,50 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	18,35 0,55	18,90
9.4	m2 Aislamiento techo con paneles prefabricado, formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 11,56 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	36,12 1,08	37,20
9.5	ud Evaporador de 64600 m3/h de cudal, con una superficie de 622 m2 y una potencia de 120,725 kW. Instalación incluida.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15.157,89 454,74	15.612,63
9.6	ud Condensador de 242.400 m3/h de cudal y con una superficie de 1.848 m2. Potencia 827 kW. Instalación incluida.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	34.067,96 1.022,04	35.090,00
9.7	ud Compresor de tornillo con equipo integrado de 910 m3/h de cudal y con una potencia de 240 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	48.956,31 1.468,69	50.425,00
9.8	ud Evaporador de 67700 m3/h de cudal, con una superficie de 466 m2 y una potencia de 101,195 kW. Instalación incluida.  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13.452,15 403,56	13.855,71

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.9	ud Condensador de 87.200 m3/h de cudad y con una superficie de 739 m2. Potencia 308 kW. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12.893,20 386,80	13.280,00
9.10	ud Compresor de tornillo semi-hermético de 270 m3/h de cudad y con una potencia de 80 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15.650,49 469,51	16.120,00
9.11	ud Evaporador de 38250 m3/h de cudad, con una superficie de 389 m2 y una potencia de 67,220 kW. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8.912,88 267,39	9.180,27
9.12	ud Condensador de 25.500 m3/h de cudad y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5.747,57 172,43	5.920,00
9.13	ud Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudad y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14.768,93 443,07	15.212,00
9.14	ud Evaporador de 25500 m3/h de cudad, con una superficie de 259 m2 y una potencia de 44,810 kW. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6.213,29 186,40	6.399,69
9.15	ud Condensador de 25.500 m3/h de cudad y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5.747,57 172,43	5.920,00
9.16	ud Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudad y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración, válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14.768,93 443,07	15.212,00
9.17	ud Termostato del tipo Danfoss RT-11 para regulación de temperatura para instalación en cámaras <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	145,63 4,37	150,00
9.18	m2 TUBERÍA DE COBRE <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,42 0,34	11,76
9.19	ud Puerta para la entrada de cámara de 2x3 metros, constando de dos puertas, unas correderas más estancas y otras con sensores de detección de movimiento. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3.883,50 116,50	4.000,00
<b>10 URBANIZACIÓN</b>			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.1	t. Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.		
	<i>Mano de obra</i>	0,53	
	<i>Maquinaria</i>	4,64	
	<i>Materiales</i>	8,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,40	
			13,84
10.2	m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,54	
	<i>Materiales</i>	3,65	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,38
10.3	m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	6,60	
	<i>Materiales</i>	100,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,21	
			110,08
10.4	m valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.		
	<i>Sin descomposición</i>	19,42	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,58	
			20,00
	<b>11 MAQUINARIA</b>		
11.1	FFFFFFF		
	<i>Sin descomposición</i>	27.941,75	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	838,25	
			28.780,00
11.2	Mesa de selección		
	<i>Sin descomposición</i>	4.660,19	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	139,81	
			4.800,00
11.3	Máquina de cepillos, lavadora		
	<i>Sin descomposición</i>	11.650,49	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	349,51	
			12.000,00
11.4	Tunel de secado horizontal (pre-secado y secado)		
	<i>Sin descomposición</i>	15.242,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	457,28	
			15.700,00
11.5	Máquina de cepillos con aplicador de cera o fungicida		
	<i>Sin descomposición</i>	13.495,15	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	404,85	
			13.900,00
11.6	Calibrador de rodillos basculantes		
	<i>Sin descomposición</i>	66.019,42	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1.980,58	
			68.000,00
11.7	Distribuidor general		
	<i>Sin descomposición</i>	5.145,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	154,37	
			5.300,00
11.8	Envasadora automática de bolsas electrosoldadas		
	<i>Sin descomposición</i>	40.776,70	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1.223,30	
			42.000,00

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.9	Mesa de confección <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	7.961,17 238,83	8.200,00
11.10	Transportador aéreo de envases vacíos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	6.699,03 200,97	
11.11	Báscula puente para camiones <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	18.737,86 562,14	19.300,00
11.12	Balanza <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	402,91 12,09	
11.13	Flejadora automática <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	5.145,63 154,37	5.300,00
11.14	Carretilla elevadora contrapesada <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	22.427,18 672,82	
11.15	Transpaleta <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	289,32 8,68	298,00
	<b>12 CONTROL DE CALIDAD</b>		
	<b>12.1 Replanteo de las obras</b>		
12.1.1	ud Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2.000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	4.595,09 137,85	4.732,94
	<b>12.2 Movimiento de tierras</b>		
	<b>12.2.1 Relleno de suelo seleccionado</b>		
12.2.1.1	ud Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	59,80 11,96 2,15	73,91
12.2.1.2	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	39,28 1,18	
			40,46

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.2.1.3	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	34,89 1,05	35,94
12.2.1.4	ud Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	183,50 5,51	189,01
12.2.1.5	ud Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, según UNE 7368-77, incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	36,86 1,11	37,97
12.2.1.6	ud Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	29,67 0,89	30,56
12.2.1.7	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	20,55 0,62	21,17
12.2.1.8	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	15,74 0,47	16,21
<b>12.2.2 Relleno de zanjas</b>			
12.2.2.1	ud Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	59,80 11,96 2,15	73,91
12.2.2.2	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	39,28 1,18	40,46
12.2.2.3	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	34,89 1,05	35,94
12.2.2.4	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	20,55 0,62	21,17
12.2.2.5	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % <i>Costes indirectos</i>	15,74 0,47	16,21
<b>12.3 Firmes y pavimentos</b>			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>12.3.1 Zahorra artificial</b>		
12.3.1.1	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	39,28 1,18	40,46
12.3.1.2	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	34,89 1,05	35,94
12.3.1.3	ud Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	183,50 5,51	189,01
12.3.1.4	ud Ensayo para determinar el índice de lajas y agujas del árido asfáltico, incluso emisión de acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	52,24 1,57	53,81
12.3.1.5	ud Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	85,97 2,58	88,55
12.3.1.6	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	20,55 0,62	21,17
12.3.1.7	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	15,74 0,47	16,21
	<b>12.3.2 Solera de hormigón</b>		
12.3.2.1	ud Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de baldosas de cemento, según UNE 127002; incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	56,09 1,68	57,77
12.3.2.2	ud Ensayo para la determinación de la resistencia al choque de baldosas de cemento, según UNE 127007; incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	88,05 2,64	90,69
12.3.2.3	ud Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de baldosas de cemento, según UNE 127005; incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	215,66 6,47	222,13
	<b>12.3.3 Aceros</b>		
12.3.3.1	ud Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	351,77 10,55	362,32

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.3.3.2	ud Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	61,08 1,83	62,91
<b>12.3.4 Hormigones</b>			
12.3.4.1	ud Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	68,16 2,04	70,20
12.3.4.2	ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,42 0,22	7,64
<b>13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA</b>			
13.1	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.  <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,27 0,25	8,52
<b>14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
14.1	ud Coste Estudio Seguridad y Salud  <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	33.799,39 1.013,98	34.813,37
Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo			

## 9. PRESUPUESTOS PARCIALES

**Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9.142,300	0,33	3.016,96
1.2	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	1.828,460	8,01	14.645,96
1.3	m3	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	1.371,345	9,07	12.438,10
1.4	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	515,554	9,32	4.804,96
<b>Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:</b>					<b>34.905,98</b>

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
2.1	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	70,400	63,11	4.442,94
2.2	m3	Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.	502,539	143,67	72.199,78
2.3	m2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	3.914,710	11,94	46.741,64
2.4	m2	Pintura epoxi dos manos, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches.	3.427,190	6,64	22.756,54
2.5	m2	Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-17,5/B/20, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	490,600	9,33	4.577,30
<b>Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN:</b>					<b>150.718,20</b>

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.1	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	126.646,197	2,15	272.289,32
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.	5.100,376	1,50	7.650,56
3.3	kg	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	4.389,240	1,49	6.539,97
<b>Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA:</b>					<b>286.479,85</b>

**Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	6.235,584	25,74	160.503,93
4.2	m2	Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	487,526	11,55	5.630,93
4.3	m2	Contraparamento de fachada de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	547,040	11,55	6.318,31
<b>Total presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES:</b>					<b>172.453,17</b>

**Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
5.1	m2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	859,829	14,94	12.845,85
5.2	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	1.782,453	8,81	15.703,41
5.3	m2	Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	1.540,066	6,21	9.563,81
5.4	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	409,400	14,97	6.128,72
5.5	m2	Solado de baldosa de gres porcelánico natural de 40x40 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	313,840	29,18	9.157,85
5.6	m.	Rodapié de gres rústico de 8x41 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) y limpieza, medido en su longitud.	239,840	4,36	1.045,70
5.7	m2	Solado de baldosa de gres de 20x20 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	95,560	36,36	3.474,56
5.8	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	165,232	15,17	2.506,57
5.9	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, incluso subestructura de correas metálicas necesarias para fijación de pared.	278,460	25,11	6.992,13
<b>Total presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA:</b>					<b>67.418,60</b>

**Presupuesto parcial nº 6 MOBILIARIO**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	ud	Suministro y colocación de mesa con sillas, todo ello en una sola pieza, fabricada con tablón de madera de pino suecia, tratada en autoclave.	1,000	508,89	508,89
6.2		MESA DE OFICINA	8,000	180,00	1.440,00
6.3		SILLA DE JEFE OFICINA	7,000	100,00	700,00
6.4		SILLA DE OFICINA PARA CLIENTES	4,000	35,00	140,00
6.5		MESA PARA COMEDOR	2,000	200,00	400,00
6.6		CAMILLA	1,000	190,00	190,00
6.7		ESTANTERIA DE OFICINA	7,000	205,00	1.435,00
6.8		SILLAS RECEPCIÓN PACK3	2,000	280,00	560,00
6.9	ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	8,000	200,80	1.606,40
6.10	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 81x58 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2,000	312,00	624,00
6.11	ud	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	6,000	49,73	298,38
6.12	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	7,000	182,63	1.278,41
6.13	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	1,000	624,09	624,09
6.14	ud	Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm., de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2,000	218,17	436,34
6.15		FRIGORÍFICO	1,000	670,00	670,00
<b>Total presupuesto parcial nº 6 MOBILIARIO:</b>					<b>10.911,51</b>

**Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
7.1	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 134x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	2,000	1.433,13	2.866,26
7.2	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	7,000	170,65	1.194,55
7.3	ud	Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizadas, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	8,000	423,91	3.391,28
7.4	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x137 cm. de medidas totales, con inferior fijo de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	14,000	281,54	3.941,56
7.5	m2	Persiana enrollable de lamas mini de aluminio térmico lacadas en blanco, inyectadas de espuma de poliuretano, y de 33 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	41,160	35,11	1.445,13
7.6	ud	Puerta de paso ciega corredera, de 1 hoja normalizada, de dimensiones 200x260 mm.ç	2,000	238,09	476,18
7.7	ud	Puerta enrollable de 2,00x2,50 m. apertura manual, construida con lamas de chapa galvanizada de 0,6 mm., transmisión superior realizada en tubo de acero, poleas, portamuelles y muelles de contrapeso, carriles de chapa de acero galvanizado, cerradura de ataque lateral y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería).	1,000	755,06	755,06
<b>Total presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:</b>					<b>14.070,02</b>

**Presupuesto parcial nº 8 MUELLES DE CARGA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
8.1	ud	Puerta enrollable de 3,80x4,15 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	4,000	2.202,44	8.809,76
8.2	ud	Abrigo para muelle de carga de 3,80x4,15x0,60 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).	4,000	1.874,35	7.497,40
8.3	ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 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).	4,000	4.770,90	19.083,60
<b>Total presupuesto parcial nº 8 MUELLES DE CARGA:</b>					<b>35.390,76</b>

**Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FRÍO**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	m2	Aislamiento paredes con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 8,04 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	1.018,080	24,30	24.739,34
9.2	m2	Aislamiento suelo con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 10,06 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	604,260	34,70	20.967,82
9.3	m2	Aislamiento suelo con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 6,50 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	982,097	18,90	18.561,63
9.4	m2	Aislamiento techo con paneles prefabricado,formados por dos chapas de acero prelacada la cara interior y galvanizada la externas, ambas de 0,6mm de espesor y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3 y 11,56 cm de espesor, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad y totalmente colocadas.	982,097	37,20	36.534,01
9.5	ud	Evaporador de 64600 m3/h de cudal, con una superficie de 622 m2 y una potencia de 120,725 kW. Instalación incluida.	8,000	15.612,63	124.901,04
9.6	ud	Condensador de 242.400 m3/h de cudal y con una superficie de 1.848 m2. Potencia 827 kW. Instalación incluida.	1,000	35.090,00	35.090,00
9.7	ud	Compresor de tornillo con equipo integrado de 910 m3/h de cudal y con una potencia de 240 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	1,000	50.425,00	50.425,00
9.8	ud	Evaporador de 67700 m3/h de cudal, con una superficie de 466 m2 y una potencia de 101,195 kW. Instalación incluida.	4,000	13.855,71	55.422,84
9.9	ud	Condensador de 87.200 m3/h de cudal y con una superficie de 739 m2. Potencia 308 kW. Instalación incluida.	1,000	13.280,00	13.280,00
9.10	ud	Compresor de tornillo semi-hermético de 270 m3/h de cudal y con una potencia de 80 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	1,000	16.120,00	16.120,00
9.11	ud	Evaporador de 38250 m3/h de cudal, con una superficie de 389 m2 y una potencia de 67,220 kW. Instalación incluida.	2,000	9.180,27	18.360,54
9.12	ud	Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.	1,000	5.920,00	5.920,00

**Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FRÍO**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
9.13	ud	Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	1,000	15.212,00	15.212,00
9.14	ud	Evaporador de 25500 m3/h de cudal, con una superficie de 259 m2 y una potencia de 44,810 kW. Instalación incluida.	2,000	6.399,69	12.799,38
9.15	ud	Condensador de 25.500 m3/h de cudal y con una superficie de 236 m2. Potencia 121 kW. Instalación incluida.	1,000	5.920,00	5.920,00
9.16	ud	Compresor de tornillo semi-hermético de 240 m3/h de cudal y con una potencia de 70 CV. Contando con válvula de seguridad en aspiración,válvula de seguridad en descarga, sensor de control de temperatura, limitador de presión: Persostato con parada del compresor para las presiones por encima de lo expresado anteriormente. Instalación incluida.	1,000	15.212,00	15.212,00
9.17	ud	Termostato del tipo Danfoss RT-11 para regulación de termperarura para instalación en cámaras	4,000	150,00	600,00
9.18	m2	TUBERÍA DE COBRE	350,000	11,76	4.116,00
9.19	ud	Puerta para la entrada de cámara de 2x3 metros, constando de dos puertas, unas correderas más estancas y otras con sensores de deteccion de movimiento.	4,000	4.000,00	16.000,00
<b>Total presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FRÍO:</b>					<b>490.181,60</b>

**Presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
10.1	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	759,316	13,84	10.508,93
10.2	m2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	37,700	6,38	240,53
10.3	m2	Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	9,840	110,08	1.083,19
10.4	m	valla Gelovall lacada en blanco, de 1,50 m de altura sobre un murete de hormigón de 0,50 m.	378,100	20,00	7.562,00
<b>Total presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN:</b>					<b>19.394,65</b>

**Presupuesto parcial nº 11 MAQUINARIA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
11.1		FFFFFFF	1,000	28.780,00	28.780,00
11.2		Mesa de selección	1,000	4.800,00	4.800,00
11.3		Máquina de cepillos, lavadora	1,000	12.000,00	12.000,00
11.4		Tunel de secado horizontal (pre-secado y secado)	2,000	15.700,00	31.400,00
11.5		Máquina de cepillos con aplicador de cera o fungicida	1,000	13.900,00	13.900,00
11.6		Calibrador de rodillos basculantes	1,000	68.000,00	68.000,00
11.7		Distribuidor general	1,000	5.300,00	5.300,00
11.8		Envasadora automática de bolsas electrosoldadas	1,000	42.000,00	42.000,00
11.9		Mesa de confección	1,000	8.200,00	8.200,00
11.10		Transportador aéreo de envases vacíos	1,000	6.900,00	6.900,00
11.11		Báscula puente para camiones	1,000	19.300,00	19.300,00
11.12		Balanza	2,000	415,00	830,00
11.13		Flejadora automática	1,000	5.300,00	5.300,00
11.14		Carretilla elevadora contrapesada	2,000	23.100,00	46.200,00
11.15		Transpaleta	2,000	298,00	596,00
<b>Total presupuesto parcial nº 11 MAQUINARIA:</b>					<b>293.506,00</b>

**Presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
12.1.- Replanteo de las obras					
12.1.1	ud	Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2.000 m <sup>2</sup> , realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe.	1,000	4.732,94	4.732,94
Total 12.1.- 11.1 Replanteo de las obras:					4.732,94
12.2.- Movimiento de tierras					
12.2.1.- Relleno de suelo seleccionado					
12.2.1.1	ud	Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	1,000	73,91	73,91
12.2.1.2	ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	40,46	40,46
12.2.1.3	ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	35,94	35,94
12.2.1.4	ud	Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.	1,000	189,01	189,01
12.2.1.5	ud	Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, según UNE 7368-77, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	37,97	37,97
12.2.1.6	ud	Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	30,56	30,56
12.2.1.7	ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	21,17	21,17
12.2.1.8	ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	16,21	16,21
Total 12.2.1.- 11.2.1 Relleno de suelo seleccionado:					445,23
12.2.2.- Relleno de zanjas					
12.2.2.1	ud	Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103-501/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	1,000	73,91	73,91
12.2.2.2	ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	40,46	40,46
12.2.2.3	ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	35,94	35,94
12.2.2.4	ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	21,17	21,17

**Presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.2.2.5	ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	16,21	16,21
Total 12.2.2.- 11.2.2 Relleno de zanjas:					187,69
Total 12.2.- 11.2 Movimiento de tierras:					632,92
12.3.- Firmes y pavimentos					
12.3.1.- Zahorra artificial					
12.3.1.1	ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	40,46	40,46
12.3.1.2	ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	35,94	35,94
12.3.1.3	ud	Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, incluso emisión del informe.	1,000	189,01	189,01
12.3.1.4	ud	Ensayo para determinar el índice de lajas y agujas del árido asfáltico, incluso emisión de acta de resultados.	1,000	53,81	53,81
12.3.1.5	ud	Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados.	1,000	88,55	88,55
12.3.1.6	ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	21,17	21,17
12.3.1.7	ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	1,000	16,21	16,21
Total 12.3.1.- 11.3.1 Zahorra artificial:					445,15
12.3.2.- Solera de hormigón					
12.3.2.1	ud	Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de baldosas de cemento, según UNE 127002; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	57,77	57,77
12.3.2.2	ud	Ensayo para la determinación de la resistencia al choque de baldosas de cemento, según UNE 127007; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	90,69	90,69
12.3.2.3	ud	Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de baldosas de cemento, según UNE 127005; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	222,13	222,13
Total 12.3.2.- 11.3.2 Solera de hormigón:					370,59
12.3.3.- Aceros					
12.3.3.1	ud	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	362,32	362,32
12.3.3.2	ud	Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180° de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472.	1,000	62,91	62,91
Total 12.3.3.- 11.3.3 Aceros:					425,23
12.3.4.- Hormigones					
12.3.4.1	ud	Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	70,20	70,20
12.3.4.2	ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	7,64	7,64

**Presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
					<hr/>
			Total 12.3.4.- 11.3.4 Hormigones:		77,84
			Total 12.3.- 11.3 Firmes y pavimentos:		1.318,81
			<b>Total presupuesto parcial nº 12 CONTROL DE CALIDAD:</b>		<b>6.684,67</b>

**Presupuesto parcial nº 13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
13.1	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	2.858,513	8,52	24.354,53
<b>Total presupuesto parcial nº 13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA:</b>					<b>24.354,53</b>

**Presupuesto parcial nº 14 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
14.1	ud	Coste Estudio Seguridad y Salud	1,000	34.813,37	34.813,37
<b>Total presupuesto parcial nº 14 SEGURIDAD Y SALUD:</b>					<b>34.813,37</b>

## **10. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

## Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>34.905,98</b>
<b>2 CIMENTACIÓN</b>	<b>150.718,20</b>
<b>3 ESTRUCTURA</b>	<b>286.479,85</b>
<b>4 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS LATERALES</b>	<b>172.453,17</b>
<b>5 ALBAÑILERÍA</b>	<b>67.418,60</b>
<b>6 MOBILIARIO</b>	<b>10.911,51</b>
<b>7 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>	<b>14.070,02</b>
<b>8 MUELLES DE CARGA</b>	<b>35.390,76</b>
<b>9 INSTALACIÓN DE FRÍO</b>	<b>490.181,60</b>
<b>10 URBANIZACIÓN</b>	<b>19.394,65</b>
<b>11 MAQUINARIA</b>	<b>293.506,00</b>
<b>12 CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>6.684,67</b>
12.1.- Replanteo de las obras	4.732,94
12.2.- Movimiento de tierras	632,92
12.2.1.- Relleno de suelo seleccionado	445,23
12.2.2.- Relleno de zanjas	187,69
12.3.- Firmes y pavimentos	1.318,81
12.3.1.- Zahorra artificial	445,15
12.3.2.- Solera de hormigón	370,59
12.3.3.- Aceros	425,23
12.3.4.- Hormigones	77,84
<b>13 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA</b>	<b>24.354,53</b>
<b>14 SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>34.813,37</b>
<b>Total .....</b>	<b>1.641.282,91</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

Archena (Murcia), Julio 2021  
La alumna: Teresa García Hidalgo

## 11. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

**Presupuesto de ejecución material.....1.641.282,91 €**

---

Presupuesto de ejecución material – Maquinaria y mobiliario.....1.336.865,4 €

13,00 % Gastos generales.....173.792,50 €

6,00 % Beneficio industrial.....80.211,93 €

SUMA.....254.004,43 €

**Presupuesto de ejecución por contrata.....1.590.869,83 €**

---

Maquinaria y mobiliario.....304.417,51 €

1,50 % Imprevistos.....4.566,27 €

**Presupuesto por adquisición.....308.983,77 €**

---

Presupuesto de ejecución por contrata.....1.590.869,83 €

Presupuesto por adquisición.....308.983,77 €

SUMA.....1.899.853,60 €

21,00 % IVA.....398.969,26 €

**Presupuesto de licitación.....2.298.822,86 €**

---

Asciende el presupuesto de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Archena (Murcia), Julio 2021

La alumna: Teresa García Hidalgo

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO</b> .....	6
1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	6
1.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.....	6
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA</b> .....	6
2.1. TIPO DE OBRA.....	6
2.2. SITUACIÓN DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA .....	6
2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES .....	7
2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES.....	7
2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA.....	7
2.6. DENOMINACIÓN DE LA OBRA.....	7
<b>3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	7
<b>4. CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR Y DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.</b> .....	10
<b>5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	14
5.1. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	14
5.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
5.3. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	14
5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO. ....	15
5.5. NÚMERO DE TRABAJADORES.....	15
<b>6. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b> .....	15
6.1. ACCESOS, CERRAMIENTOS Y RAMPAS.....	15
6.2. SEÑALIZACIÓN .....	15
6.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES.....	17

6.4.	PRIMEROS AUXILIOS, MEDICINA PREVENTIVA E ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.....	18
6.5.	ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS .....	20
6.6.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL .....	22
6.7.	ILUMINACIÓN.....	27
<b>7.</b>	<b>FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>27</b>
7.1.	ALBAÑILERÍA .....	27
7.2.	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA .....	28
7.3.	COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS .....	28
7.4.	CUBIERTAS CON PLACAS.....	29
7.5.	DESBROCE .....	29
7.6.	ENCOFRADO DE FORJADOS Y LOSAS.....	30
7.7.	ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS.....	30
7.8.	EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO .....	31
7.9.	FERRALLADO DE FORJADOS Y LOSAS.....	32
7.10.	HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.....	32
7.11.	INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION. ....	33
7.12.	PINTURA.....	33
7.13.	SANEAMIENTOS .....	34
7.14.	SOLADOS Y ALICATADOS.....	34
7.15.	VIDRIERÍA .....	35
<b>8.</b>	<b>RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS. ....</b>	<b>35</b>
8.1.	MAQUINARIA.....	35
8.2.	MEDIOS DE TRANSPORTE.....	38
8.3.	MEDIOS AUXILIARES. ....	38
8.4.	HERRAMIENTAS.....	41

8.5. TIPOS DE ENERGÍA .....	44
8.6. MATERIALES.....	44
<b>9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS .....</b>	<b>48</b>
9.1. PROTECCIONES COLECTIVAS .....	48
9.1.1. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES.....	48
9.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.....	57
9.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) .....	66
9.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS EPIs.....	67
9.2.2. IMPLANTACIÓN DE LOS EPIs .....	70
9.3. PROTECCIONES ESPECIALES .....	71
9.3.1. PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES .....	71
9.3.2. PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.....	73
9.4. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO .....	88
9.4.1. NORMATIVA GENERAL .....	88
9.4.2. NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA .....	96
9.4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL .....	143
9.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES. ....	162
9.6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	164
9.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL.....	167
9.6.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA	169
9.7. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.....	176
9.8. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA	178

---

9.9. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS .....	181
<b>10. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS DE OBRA.....</b>	<b>182</b>
<b>11. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES .....</b>	<b>183</b>
<b>12. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA .....</b>	<b>184</b>
<b>13. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO .....</b>	<b>184</b>
<b>14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>187</b>
<b>15. CONCLUSIONES.....</b>	<b>187</b>

## **1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO**

### **1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1.627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

### **1.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior. En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

## **2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

### **2.1. TIPO DE OBRA**

La obra, objeto de este E.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de: Central hortofrutícola de manipulación y conservación de cítricos.

### **2.2. SITUACIÓN DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA**

Polígono Industrial “La Capellanía”.

Término municipal: Archena.

Provincia: Murcia

### 2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES

La central se encuentra muy bien comunicada ya que el polígono tiene fácil acceso a la carretera RM-554 y posterior incorporación a la nacional N-301. El polígono también se encuentra a menos de 5 minutos de la autovía A-30

### 2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES

El terreno se encuentra nivelado y listo para la ejecución de las obras.

### 2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA

Red de agua potable

Red aérea de electricidad

Red telefónica

Red de saneamiento

### 2.6. DENOMINACIÓN DE LA OBRA

Central hortofrutícola destinada a la manipulación y conservación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia).

## 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Además de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción, se definen los riesgos reales que en su día presente la ejecución de la obra y que puedan desvirtuar el objeto fundamental de este estudio.

Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin antecedentes ni enfermedades profesionales. Definirán las medidas necesarias para que sólo las personas

autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los “accidentes blancos” o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, considerándolos todos en un mismo rango:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir, la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta

construcción. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general van a efectuar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que lo afecten directamente y en su medida.
- Crear ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

- Proporcionar una línea formativa-informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este estudio de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

#### **4. CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR Y DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.**

El autor de este estudio de seguridad y salud persigue conseguir la colaboración del resto de los agentes que intervienen en las distintas fases previstas hasta la ejecución de la obra, al considerar que la seguridad no puede ser conseguida si no es objetivo común de todos.

Cada empresario ha de tener en cuenta para el desarrollo de su actividad específica, los principios de la acción preventiva contenidos en el art. 15 de la Ley 31/95. Quiere decir que el proceso productivo ha de realizarse evitando los riesgos o evaluando la importancia de los inevitables, combatirlos en su origen con instrumentos de estrategia, formación o método. La eficacia de las medidas preventivas ha de someterse a controles periódicos y auditorías por si procediera su modificación o ajuste.

La especificidad del sector de la construcción, con concurrencia de varias empresas en la obra al mismo tiempo, necesita de un ordenamiento de las actividades en las que se planifique, organice y se establezca la actuación de cada una de ellas en las condiciones señaladas anteriormente. Esta concurrencia hace aparecer nuevos riesgos derivados de las interferencias entre las diversas actividades en la obra, y necesitarán de análisis fuera del ámbito de las empresas participantes.

- Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra:

Superficie total de parcela: 9.142,3 m<sup>2</sup>.

- Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra (UNESCO-FAO):

Clima templado cálido.

- Tráfico rodado y accesos:

El tráfico rodado y los accesos están especificados en el plano de emplazamiento de parcela.

- Interferencias con los servicios afectados y otras circunstancias o actividades colindantes, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra.
  - Accesos rodados a la obra
  - Circulaciones de peatones
  - Líneas eléctricas aéreas
  - Líneas eléctricas enterradas

- Transformadores eléctricos
- Conductos de agua
- Alcantarillado
- Otros

En consecuencia, con lo anterior, el Jefe de Obra solicitará al Ayuntamiento y/o a la/s Compañía/s instaladora/s la desviación del/los referido/s servicio/s afectado/s. Mientras la desviación no se haga efectiva, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Unidades de construcción previstas en la obra.

En coherencia con el resumen del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Acometidas para servicios provisionales (de fuerza, agua y alcantarillado).
- Construcción de arquetas de saneamiento.
- Excavación de tierras a cielo abierto.
- Excavación de tierras para construcción de zapatas aisladas.
- Explanación de tierras.
- Hormigonado de losas armadas.
- Hormigonado de zapatas (zarpas-riostros y asimilables).
- Instalación de tuberías.
- Instalaciones provisionales para los trabajadores (vagones prefabricados).
- La organización en el solar o zona de obra.
- Pocería y saneamiento.
- Rellenos de tierras en general.
- Vaciados de tierras en general.
- Vertido directo de hormigones mediante canaleta.

- Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales.

Las actividades de obra descritas se contemplan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Albañilería.

- Alicatados.
- Carpintería metálica-cerrajería.
- Enfoscados.
- Enlucidos.
- Electricidad.
- Fontanería.
- Carpintería.
- Ferrallistas.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizado.

➤ Medios auxiliares previstos para la realización de la obra.

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los edificios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios sobre borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Plataforma de soldador en altura.
- Puntales metálicos.
- Torteas o andamios sobre ruedas.

Se le supone de alquiler puntual realizado por el contratista adjudicatario o por algún subcontratista bajo control directo de él. La seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas de mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra. En cualquier caso, la seguridad quedará resuelta de manera inequívoca.

➤ Maquinaria prevista para la realización de la obra.

Por lo general, se prevé que la maquinaria fija de obra sea propiedad del Contratista. Es un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar.

- Pala cargadora s/neumáticos.
- Retro-Pala excavadora.

- Motoniveladora.
- Camión cuba hormigonera.
- Camión de transporte de materiales.
- Camión bañera basculante.
- Camión grúa.
- Compresor.
- Hormigonera eléctrica (pastera).
- Máquinas herramientas en general (radiales-cizallas-cortadoras y similares).
- Mesa de sierra circular para material cerámico.
- Pistola grapadora y grapas.
- Rozadora radial eléctrica.
- Soldadora con arco eléctrico (soldadura eléctrica).
- Tallado eléctrico portátil.
- Vibradores eléctricos para hormigones.

Se suponen de alquiler puntual realizado por el contratista adjudicatario o por algún subcontratista bajo control directo de él. La seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas de mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra. En cualquier caso, la seguridad quedará resuelta de manera inequívoca.

## **5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **5.1. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

La alumna: Teresa García Hidalgo

### **5.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Por parte de la empresa promotora y antes del comienzo de las obras se nombrará un coordinador de seguridad y salud el cual será el encargado de redactar el Plan de Seguridad y Salud.

### **5.3. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

El presupuesto de ejecución del presente E.S.S. asciende a 33.799,39 €

El presupuesto total de ejecución de la obra asciende a 1.641.282,91 €

#### 5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución se estima en 8 meses y medio.

#### 5.5. NÚMERO DE TRABAJADORES.

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 20 trabajadores aproximadamente.

### 6. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

#### 6.1. ACCESOS, CERRAMIENTOS Y RAMPAS.

Se han establecido accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria.

Los cerramientos estarán formados por una vaya ciega de 2 metros de altura que hará la función de protección perimetral.

Las rampas para movimientos de camiones no podrán superar la pendiente del 12% en los tramos rectos y del 8% en los tramos con curvas. Siendo el ancho mínimo de 4,5 metros en los tramos rectos y en cada curva el ancho adecuado.

Se colocará una señal de "Stop" a la salida de la rampa y a la entrada una limitación de velocidad de 40 Km/h, además de una señal de entrada prohibida para los peatones.

Asimismo, se señalarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

#### 6.2. SEÑALIZACIÓN

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra:

- En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso de este, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En la entrada de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - Uso obligatorio del casco de seguridad.
  - Peligro indeterminado.
- Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- En los cuadros eléctricos general y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.

- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

### 6.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. Se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Se cumplirán las siguientes normas:

- Comedor:
  - 1 microondas por cada 50 operarios
  - 1 grifo en la pileras por cada 10 operarios
- Vestuarios:
  - Bancos y perchas

- 1 taquilla para cada operario
- Aseos:
  - 1 inodoro por cada 25 operarios
  - 1 ducha por cada 10 operarios
  - 1 lavabo por cada 10 operarios
  - 1 espejo (40x50) por cada 25 operarios
  - 1 calentador de agua
  - Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.

En el presente proyecto se dispondrá de:

Instalaciones	Cantidad necesaria para 20 trabajadores	Cantidad a instalar
Microondas	1	1
Grifo en la pileta	2	2
Taquillas	20	20
Bancos, perchas	20	20
Inodoros	1	1
Ducha	2	2
Espejo	1	1
Calentador	1	1
Jabón, papel higiénico	Según necesidades	Según necesidades

#### 6.4. PRIMEROS AUXILIOS, MEDICINA PREVENTIVA E ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.

- Primeros auxilios

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

Asimismo, se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia y convenientemente señalizado. El botiquín contendrá:

1 Frasco de agua oxigenada.

1 Frasco de alcohol de 96 grados.

1 Frasco de tintura de yodo.

1 Frasco de mercurocromo.

1 Frasco de amoniaco.

1 Caja de gasa estéril.

1 Caja dealgodón hidrófilo estéril.

1 Rollo de esparadrapo.

1 Torniquete.

1 Bolsa para agua o hielo.

1 Bolsa de guantes esterilizados.

1 Termómetro clínico.

1 Caja de apósitos autoadhesivos.

Analgésicos.

- Medicina preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y el resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico-síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

- Evacuación de accidentados

Está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se recoge en el pliego de condiciones particulares.

#### 6.5. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

- Circulación de vehículos de obra.

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 metros de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situadas a 1 metro del perímetro del hueco.

- Circulación del personal de obra.

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

- Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.).

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

#### 6.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra. Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

##### Para los cables:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).

- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado 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, riesgo eléctrico".

Para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre

aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- 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.

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:
  - Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
  - 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.

Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

### 6.7. ILUMINACIÓN

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

## 7. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

### 7.1. ALBAÑILERÍA

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

## 7.2. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Caída de personas de altura.

## 7.3. COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Hundimientos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### 7.4. CUBIERTAS CON PLACAS

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas de altura.

#### 7.5. DESBROCE

- Quemaduras físicas y químicas.
- Ambiente pulvígeno.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.

- Atropellos y/o colisiones.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### 7.6. ENCOFRADO DE FORJADOS Y LOSAS

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

#### 7.7. ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

#### 7.8. EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### 7.9. FERRALLADO DE FORJADOS Y LOSAS.

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

#### 7.10. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.

- Derrumbamientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### 7.11. INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

#### 7.12. PINTURA.

- Quemaduras físicas y químicas.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.

### 7.13. SANEAMIENTOS

- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

### 7.14. SOLADOS Y ALICATADOS

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Caída de personas de altura.

#### 7.15. VIDRIERÍA

- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas de altura.

### **8. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.**

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1.627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

#### 8.1. MAQUINARIA.

- Camión con caja basculante.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Camión grúa.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Desprendimientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Compactadora neumática de rodillos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caídas de personas a distinto nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Hormigonera.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Atrapamientos.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Pala-cargadora.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Retroexcavadora.

Quemaduras físicas y químicas.  
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Ambiente pulvígeno.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.  
Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### 8.2. MEDIOS DE TRANSPORTE.

- Carretilla manual.

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

#### 8.3. MEDIOS AUXILIARES.

- Andamio de borriquetas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caída ó colapso de andamios.  
Caídas de personas a distinto nivel.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas de altura.
  
- Andamios de estructura tubular.
  - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
  - Aplastamientos.
  - Atrapamientos.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Caída ó colapso de andamios.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Pisada sobre objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos.
  - Caída de personas de altura.
  
- Andamios móviles.
  - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
  - Aplastamientos.
  - Atrapamientos.
  - Atropellos y/o colisiones.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Caída ó colapso de andamios.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Pisada sobre objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos.
  - Caída de personas de altura.
  
- Caballetes.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Escaleras de mano.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Puntales metálicos, cimbras de encofrado y de apeo.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Derrumbamientos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

- Redes.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Desprendimientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas de altura.

- Útiles y herramientas accesorias.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

#### 8.4. HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas.

- Grupo de soldadura.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

- Sierra circular.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Vibrador.
  - Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
  - Quemaduras físicas y químicas.
  - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
  - Aplastamientos.
  - Atrapamientos.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Pisada sobre objetos punzantes.
  - Vibraciones.
  - Sobreesfuerzos.
- Herramientas de mano.
  - Bolsa porta herramientas.
    - Caída de objetos y/o de máquinas.
    - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Brochas, pinceles, rodillos.
    - Quemaduras físicas y químicas.
    - Caída de objetos y/o de máquinas.
    - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Caja completa de herramientas de encofrador.
    - Caída de objetos y/o de máquinas.
    - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Caja completa de herramientas de fontanería
    - Caída de objetos y/o de máquinas.
    - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas

- Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Capazo, cesto carretero, espuerta, carretilla de mano, carro chino  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.
- Cizalla de armaduras  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Pisada sobre objetos punzantes.  
Sobreesfuerzos.
- Cortadora de diamante  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Cortadora de tubos  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Destornilladores  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Pisada sobre objetos punzantes.  
Sobreesfuerzos.
- Reglas, escuadras, cordeles, gafas, nivel, plomada  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sierra de arco y serrucho para PVC  
Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

➤ Tenazas, martillos, alicates

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

## 8.5. TIPOS DE ENERGÍA

- Agua.
  - Inundaciones.
- Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).
  - Atmósferas tóxicas, irritantes.
  - Deflagraciones.
  - Derrumbamientos.
  - Explosiones.
  - Incendios.
  - Inhalación de sustancias tóxicas.
- Electricidad.
  - Quemaduras físicas y químicas.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
  - Incendios.
- Esfuerzo humano.
  - Sobreesfuerzos.

## 8.6. MATERIALES

- Aguas.
  - Inundaciones.

- Alambre de atar.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  
- Armaduras.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.
  
- Barnices y pinturas.  
Atmósferas tóxicas, irritantes.  
Incendios.  
Inhalación de sustancias tóxicas.
  
- Bovedillas.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.
  
- Cables, mangueras eléctricas y accesorios  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.
  
- Cajetines, regletas, anclajes, prensacables  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  
- Cemento.  
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Quemaduras físicas y químicas.  
Ambiente pulvígeno.  
Sobreesfuerzos.
  
- Cemento cola.  
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Quemaduras físicas y químicas.

## Ambiente pulvígeno

- Chapas metálicas y accesorios.
  - Aplastamientos.
  - Atrapamientos.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Disolventes, desengrasantes, desoxidantes.
  - Quemaduras físicas y químicas.
  - Atmósferas tóxicas, irritantes.
  - Incendios.
  - Inhalación de sustancias tóxicas.
  
- Ferralla de distintos diámetros.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Pisada sobre objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Hormigón en masa o armado.
  - Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
  - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
  - Cuerpos extraños en ojos.
  
- Hormigón, mortero.
  - Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
  - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
  - Cuerpos extraños en ojos.
  
- Juntas.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  
- Ladrillos de todos los tipos.

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
  
- Material de encofrado.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Molduras, marcos, plafones, tableros, tablas.
  - Aplastamientos.
  - Atrapamientos.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Incendios.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Perfiles.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Piezas de revestimiento cerámicas vitrificadas.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Cuerpos extraños en ojos.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Piezas de solados cerámicas vitrificadas o no, losetas de panot, losas prefabricadas de hormigón, Mampuestos, mármoles, piedras artificiales, terrazos, etc.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Cuerpos extraños en ojos.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

- Siliconas, masillas y cementos químicos.
  - Quemaduras físicas y químicas.
  - Atmósferas tóxicas, irritantes.
  - Inhalación de sustancias tóxicas.
  
- Tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC, fibrocemento, hormigón) y accesorios.
  - Aplastamientos.
  - Atrapamientos.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Sobreesfuerzos.
  
- Vidrio.
  - Atrapamientos.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  
- Yesos, estopas y alambres
  - Quemaduras físicas y químicas.
  - Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  - Sobreesfuerzos.

## 8.7. MANO DE OBRA Y MEDIOS HUMANOS

Responsable técnico.

## 9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

### 9.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

#### 9.1.1. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES

- Señalización

El Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
  - o Tipos de señales:
- En forma de panel:

SEÑALES	ADVERTENCIA	PROHIBICIÓN	OBLIGACIÓN	CONTRA INCENDIOS	SALVAMENTO O SOCORRO
Forma	Triangular	Redonda	Redonda	Rectangular o cuadrada	Rectangular o cuadrada
Color de fondo	Amarillo	Blanco	Azul	Rojo	Verde
Color de contraste	Negro	Rojo			Blanco
Color de símbolo	Negro	Negro	Blanco	Blanco	

- Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles

o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

- Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

- Iluminación de los lugares de trabajo

Según el Anexo IV del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º. Bajas exigencias visuales	100
2º. Exigencias visuales moderadas	200
3º. Exigencias visuales altas	500

4º. Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(\*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante, lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

➤ Protección de personas en instalación eléctrica

En aplicación de lo indicado en el apartado 3 del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, las instalaciones de suministro y reparto de energía:

- Deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios.

Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión:  $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$  (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

- Tajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la ITC-BT-30 (locales mojados).

- Andamios tubulares apoyados en el suelo

Según el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción:

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, el Responsable Técnico del Contratista Principal a pie de obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra. Serán revisados periódicamente y después de cada modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a su resistencia o estabilidad.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablonos, carriles (perfiles en "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arrojados con las diagonales correspondientes.

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre 125 kg/m<sup>2</sup>, no será superior a 1,80 m. Para soportar cargas inferiores a 125 kg/m<sup>2</sup>, la longitud máxima de los montantes será de 2,30 m.

Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m.

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo. Únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma

de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras, así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas.

En el caso de tratarse de algún modelo carente de escaleras interiores, se dispondrá lateralmente y adosada, una torre de escaleras completamente equipada, o en último extremo una escalera "de gato" adosada al montante del andamio, equipada con aros salva caídas o sirga de amarre tensada verticalmente para anclaje del dispositivo de deslizamiento y retención del cinturón anticaídas de los operarios.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Quedará un pasaje mínimo de 0,60 m libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0,80 m).

El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.

- Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.

La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.

El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tengan que realizar la plataforma con madera, responderán a las características establecidas más adelante.

Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo no podrá ser superior a 0,30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0,60 m de altura como mínimo.

Las pasarelas o rampas de intercomunicación entre plataformas de trabajo tendrán las características enunciadas más adelante.

➤ Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1.215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

### 9.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA

#### 9.1.2.1. ALBAÑILERÍA

##### ➤ Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabrotada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

##### ➤ Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

- Condena de huecos horizontales con mallazo

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondos de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 × 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m<sup>2</sup> (150 kg/m<sup>2</sup>).

#### 9.1.2.2. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

- Sierra circular

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes, que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y subsiguiente proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente. A los efectos, las protecciones originales de fábrica de algunas tronadoras existentes en el mercado, consistentes en unas orejetas laterales de material opaco, no pueden considerarse, desde el punto de vista de la práctica preventiva, como adecuadas.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión. La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

### 9.1.2.3. COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS

- Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras.

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1.627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento
- Utilizarse correctamente
- Los conductores han de recibir formación especial
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua

Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además, dispondrán de una puerta a cada lado.

- Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1.627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

- Topes para vehículos en el perímetro de la excavación

Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

- Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

Roca dura 80 °

Arena fina o arcillosa 20 °

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie de este, garantizan su comportamiento.

Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse

aqueellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

➤ Barandillas de protección

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm.) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1,50 m de profundidad estarán provistos de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricados portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en

superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpiezas de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tablonos estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

#### 9.1.2.4. ENCOFRADO DE FORJADOS Y LOSAS

##### ➤ Plataformas de trabajo

Las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:

- Anchura mínima 60 cm (tres tablonos de 20 cm de ancho).
- La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm sí se trata de abeto).
- Longitud máxima entre apoyos de tablonos 2,50 m.
- Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
- No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).
- Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidos con barandillas de

90 cm. de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, de construcción segura y suficientemente resistente.

La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el paramento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m

Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas; para evitar la caída de andamios, se fijarán a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garanticen su estabilidad. Nunca se amarrarán a tubos de gas o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

#### 9.1.2.5. EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

##### ➤ Prevención de incendios, orden y limpieza

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriostrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm

El acopio y estabilidad de los escudos metálicos de entibación deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de entibados.

La madera de entibar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

Altura máxima de la pila (tablones estacados y arriostrados lateralmente) : 1 m.

#### 9.1.2.6. SANEAMIENTOS

##### ➤ Entibación

La entibación de los laterales de la excavación de profundidad igual o superior a 1,30 m (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución

de la obra o de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, que podrá ser:

- La tradicional de madera
- Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamiento)
- Máquina de entibación por presión hidráulica
- Tablestacado
- Entibación "blanda" geotextil

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja no superará los 0,70cm o sustitutivamente se bajará el paramento de entibado y contención de tierras hasta clavarse en el fondo de la zanja, utilizando pequeñas correas auxiliares con sus codales correspondientes. En el entibado de pozos o zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro.

La anchura mínima aconsejable de las excavaciones será:

- 0,65 m hasta 1,50 m de profundidad.
- 0,75 m hasta 2,00 m de profundidad.
- 0,80 m hasta 3,00 m de profundidad.
- 0,90 m hasta 4,00 m de profundidad.
- 1,00 m para > 4,00 m de profundidad.

En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor.

Para el entibado "blando" con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja; los codales serán hidráulicos en este caso particular.

## 9.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

La protección individual ó personal es la técnica que tiene por objeto proteger al trabajador de las lesiones que pueden derivarse de la manifestación de un riesgo, ya sea físico, químico o biológico, mediante el uso de elementos que el propio trabajador coloca sobre su cuerpo. Se les pueden adjudicar las siguientes características:

- La protección individual constituye la última barrera entre el riesgo y el trabajador.
- Es necesaria su utilización cuando no haya sido posible el control total del riesgo por medios colectivos de protección por lo que se trata de una medida complementaria, y no sustitutiva de la colectiva.
- Tienen carácter personal, por lo que, en principio, los equipos no pueden ser intercambiados entre distintos trabajadores.
- Están diseñados especialmente para proteger alguna parte concreta del cuerpo, o la totalidad del mismo, en función de los riesgos existentes.

Según el RD 773/1997 se entiende por equipo de protección individual "cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin". No considerándose como EPI los siguientes:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes
- Los equipos de los servicios de socorro o salvamento
- Los empleados por militares, policías, etc.

- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera
- El material de deporte
- El material de autodefensa o de disuasión
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestias.

### 9.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS EPIs

Los EPI se pueden clasificar en función del tipo de riesgo de cuyos efectos protegen, así se clasifican en EPI que protegen frente a riesgos: mecánicos, físicos, térmicos, eléctricos, químicos, etc.

Por otra parte, en función de la parte del cuerpo a proteger, podemos clasificar los EPI en equipos de protección parcial y equipos de protección integral. Dentro de los de protección parcial, se clasifican en protectores de: cabeza, cara y ojos, oído, mano y brazo, pié y pierna, vías respiratorias, piel, tronco y abdomen.

Por otra parte, estaría el caso concreto de las prendas de señalización, si bien éstas no ofrecen una protección directa en caso de que el riesgo se manifieste, sirven para indicar la presencia del trabajador.

A continuación, se relacionan los EPI de protección parcial más usualmente empleados, según la parte del cuerpo a proteger (por su interés, se relacionan los empleados en cualquier actividad y no solo los empleados en las obras de construcción):

➤ Cabeza:

Cascos de seguridad

Prendas de protección (sobreros, gorras, etc.)

Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos)

➤ Ojos y cara:

Gafas de montura “universal”

Gafas de montura “integral”

Gafas de montura “cazoletas”

Pantallas faciales

Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a cascos de protección, etc.)

➤ Oído:

Protectores auriculares

➤ Mano y brazo:

Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones, etc)

Guantes contra agresiones de tipo eléctricos (piezoeléctricos)

Guantes contra agresiones químicas

Guantes contra agresiones térmicas

Manoplas, manguitos y mangas.

➤ Pié y pierna:

Calzado de seguridad

Calzado de protección

Calzado de trabajo

Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor, ó contra el frío

Calzado frente a riesgos eléctricos

Calzado de protección contra las motosierras

Protectores amovibles del empeine

Polainas

Rodilleras

Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación ó antitranspiración)

➤ Piel:

Cremas de protección y pomadas

➤ Tronco y abdomen:

Chalecos, chaquetas y mandiles de protección frente a agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metal fundido, etc)

Chalecos, chaquetas y mandiles de protección frente a agresiones químicas

Chalecos termógenos

Chalecos salvavidas

Mandiles de protección contra rayos X

Cinturones de sujeción del tronco

Fajas y cinturones anti-vibraciones

➤ Protección integral del cuerpo:

Equipos de protección contra las caídas en altura

Dispositivos anticaídas deslizantes

Arneses o Cinturones de sujeción

Dispositivos antiácidos con amortiguador

Ropa de protección

Ropa de protección contra agresiones mecánicas

Ropa de protección contra agresiones químicas

Ropa de protección contra proyecciones de metales en fusión y radiaciones infrarrojas

Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico

Ropa de protección contra bajas temperaturas

Ropa de protección contra contaminación radiactiva

Ropa antipolvo

Ropa antigás

Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retro reflectantes y fluorescentes)

### 9.2.2. IMPLANTACIÓN DE LOS EPIs

Antes de implantar el uso de un determinado EPI deben analizarse una serie de aspectos con objeto de que la selección del mismo sea adecuada en cuanto al riesgo que debe proteger, y éste sea aceptado por los trabajadores que han de usarlo, llevar a cabo la necesaria instrucción para su uso, etc.

A continuación, se relacionan las fases a seguir en la implantación del uso de los EPI:

1. Análisis de riesgos: en cada puesto de trabajo, así como la evaluación de aquellos que no puedan ser eliminados parcial o totalmente.

2. Necesidad de uso: en el caso de que la protección colectiva no pueda ser empleada o que pudiendo emplearse, ésta no elimine el riesgo en su totalidad. Los motivos por los que las protecciones colectivas no se pueden emplear pueden ser de tipo técnico o económico (coste muy desproporcionado o alteraciones negativas graves en los niveles de producción, siempre en situaciones de riesgo muy ocasionales, en los cuales puede alcanzarse el grado de protección necesario con los EPI).

3. Definición del riesgo: en cuanto a forma del riesgo, parte del cuerpo a la que puede afectar, frecuencia de aparición del mismo, nivel de riesgo, etc.

4. Selección: en función de las características de los riesgos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Grado necesario de protección
- Grado de protección que ofrece el equipo
- Evitar la interferencia en el proceso productivo
- Evitar aquellos que puedan generar nuevos riesgos o incrementar los existentes

- Valorar la coexistencia de varios riesgos que harían necesario el uso de varios EPI.

5. Convencimiento: tanto por parte de la empresa que ha de costearlos como por parte de los trabajadores que han de utilizarlos. Los argumentos más convincentes son los siguientes:

- Naturaleza y magnitud del riesgo
- Consecuencias de su materialización
- Costes directos e indirectos de los accidentes por su no empleo
- Necesidad de cumplimiento de la legislación
- Imposibilidad de corrección de los riesgos por otras medidas.

6. Normalización de uso: mediante una normativa interna que considere el empleo de los EPI como una fase más del proceso de producción. Esta normativa considerará también las normas de mantenimiento y los cauces de reposición de los mismos en caso de deterioro.

7. Distribución: dado que los EPI, salvo casos especiales, son de uso personal, debe procederse a la distribución de los mismos entre los usuarios informándoles de sus características, utilización, mantenimiento, etc.

8. Entrenamiento: en general y sobre todo para aquellos equipos que por su complejidad pueda ser necesario realizar una fase de instrucciones de uso y simulacro previo.

9. Supervisión del uso: principalmente para comprobar la exigencia del uso, correcta utilización de los mismos y posibles problemas que pudieran surgir durante su empleo.

### 9.3. PROTECCIONES ESPECIALES

#### 9.3.1. PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES

##### ➤ Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1.627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel.

Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección anti-choques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

- Protección contra contactos eléctricos.
  - Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad ( $V_s$ ), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial (A).

- Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### 9.3.2. PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA

#### 9.3.2.1. ALBAÑILERÍA

➤ Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

➤ Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados.

Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

➤ Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos. También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.

Las zancas de escalera deberán disponer de peldaño integrado, quedando totalmente prohibida la instalación de patés provisionales de material cerámico, y anclaje de tableros con llantas. Deberán tener barandillas o redes verticales protegiendo el hueco de escalera.

Las armaduras, tolvas de hormigón, puntales, sopandas, riostras, cremalleras, tableros y chapas de encofrar, empleados para la ejecución de una estructura, se transportará en bateas adecuadas, o en su defecto, se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

➤ Acopio de áridos:

Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.

Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador.

Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.

Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tabloneros y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

### 9.3.2.2. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

➤ Acopio de botellas de oxígeno y acetileno:

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se harán de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la intensa humedad, se

señalarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores adecuados al riesgo.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez separados de materiales combustibles (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

➤ Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc. se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aíslen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios se realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

### 9.3.2.3. COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS

➤ Condiciones generales del centro de trabajo en el ataluzado de terrenos:

Se estará a lo señalado por el artículo 9 C del Anexo IV del R. D. 1.627/97, en lo que respecta a movimiento de tierras y excavaciones, fundamentalmente en lo relativo a detección de cables subterráneos y sistemas de distribución, en lo relativo a evitar el riesgo de sepultamiento y el de inundaciones por irrupción accidental del agua.

Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y

jabalcones. Si fuera preciso, habría que establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Los elementos estructurales inestables que puedan aparecer en el subsuelo deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente, especialmente si se trata de construcciones de fábrica, mampuestos y argamasa o mortero u hormigón en masa.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

No se dañarán las raíces críticas de las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y/o mantenimiento posterior.

Se mantendrán las zonas de paso para personas y vehículos, así como los acopios de materiales de excavación dentro de las distancias adecuadas.

#### 9.3.2.4. CUBIERTAS CON PLACAS

- Acopio de botellas de gases licuados de butano o propano:

Los acopios de botellas que contengan gases combustibles a presión se harán de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la humedad, su presencia se señalará con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Disponiendo de extintores de CO<sub>2</sub>, en sus inmediaciones.

Estarán en dependencias separadas de materiales combustibles, oxidantes y reductores (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

➤ Acopio de sopandas y rastreles:

Los perfiles metálicos acopiados se colocarán acuñaos, para evitar desplazamientos laterales.

Para las operaciones de carga y descarga de perfiles, el personal responsable de las mismas habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y transporte de manera correcta, realizar el embragado y el control del mantenimiento y utilización de las eslingas sin improvisaciones.

Cuando los paquetes de perfiles, por su longitud, no tengan rigidez suficiente, se emplearán balancines o eslingas con varios puntos de enganche y longitudes de brazos diferentes.

El acopio se hará lejos del perímetro del forjado o cubierta.

#### 9.3.2.5. ENCOFRADO DE FORJADOS Y LOSAS

➤ Condiciones preventivas del entorno de la zona de encofrado:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsula que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas y objetos en las zonas de trabajo.

➤ Zona de acopio de la madera:

La madera destinada al encofrado cumplirá los siguientes requisitos:

Formarán hileras entrecruzadas y sobre una base amplia y nivelada.

La altura máxima del apilado de madera no sobrepasará un metro de altura.

Se establecerán zonas predeterminadas de acopio de útiles y piezas de encofrar, disponiendo fuera de las zonas de paso del personal

Las cremalleras flejes y elementos disgregables estarán almacenados a granel en bateas o bidones.

Las chapas de encofrar estarán apiladas, sobre pallets, y flejadas hasta el momento de su utilización para encofrar.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, maderas y escombros.

Los paneles modulares tipo monobloque de encofrado de pilares estarán totalmente equipados con sus correspondientes carteles, plataformas de trabajo, barandillas y tornapuntas de jabalconado, dotados de contrapeso de hormigón para asegurar su estabilidad en situación de espera.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Aquellas piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, precisarán que ésta reúna los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte de madera.

#### 9.3.2.6. ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS

- Condiciones preventivas del entorno:

Los elementos y/o máquinas de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos y/o máquinas deberá estar planificado, de forma que cada elemento y/o máquina que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.

En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad: Alta tensión: 5 m y Baja tensión: 3 m.

#### 9.3.2.7. EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

- Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación:

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.

- Condiciones del centro de trabajo durante la excavación por medios mecánicos:

Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se

acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm de los cortes de excavación.

#### 9.3.2.8. FERRALLADO DE FORJADOS Y LOSAS

➤ Prevención de incendios, orden y limpieza:

Junto a los equipos de soldadura eléctrica, autógena y oxicorte, se dispondrá de un extintor. El grupo electrógeno tendrá en sus inmediaciones un extintor con agente seco o producto halogenado para combatir incendios. Como es obvio, no se debe utilizar jamás agua o espumas, para combatir conatos de incendio en grupos electrógenos o instalaciones eléctricas en general.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

➤ Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Estará terminantemente prohibido colocar focos para alumbrado reposando sobre las armaduras.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsula que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo. Se efectuarán apuntalamientos cuando los encofrados no tengan garantías de estabilidad durante la fase de colocación de armaduras. Se ejecutarán recalces cuando el comportamiento de la cimentación contigua o el terreno inestable contiguo a la zona de armado lo exija.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de conformación y montaje de armaduras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

➤ Ferrallado de pilares:

Las armaduras empleadas para la realización de pilares se colgarán para su transporte por medio de vigas de reparto o eslingas de brazos múltiples para asegurar el izado sin tensiones, bien embridadas y provistas en sus ganchos de

pestillo de seguridad. El izado de las armaduras de pilares, se realizará manteniendo la verticalidad de las mismas.

Preferentemente el transporte de los materiales sueltos se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

La distancia mínima entre las partes móviles más salientes de la maquinaria empleada para el preformado, acopios de armaduras y alcance de las mismas, y los obstáculos verticales más próximos, será de 70 cm en horizontal y 2,50 m en altura en los obstáculos horizontales para evitar alcances a personas.

#### 9.3.2.9. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

- Condiciones preventivas durante el hormigonado de cimientos por vertido directo:

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas. Siempre que existan interferencias entre los trabajos de hormigonado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de esta.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de hormigonado cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas de armaduras posicionadas verticalmente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera

disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, azadores, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame, así como los accesos a la obra.

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

#### 9.3.2.10. PINTURA

➤ Acopio de barnices y pinturas:

Se realizará en lugares frescos y ventilados, alejados de la posible zona de evacuación de emergencia de la obra, y de otros almacenamientos de productos inflamables. Se dispondrá en lugares bien visibles de su entorno y accesos las preceptivas señales de seguridad alertando de su contenido y de la prohibición expresa de encender cualquier tipo de llama o fumar en las inmediaciones.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente, con el retumbado no caducado y revisado dentro del plazo anual, por cada 5 m<sup>2</sup> de superficie de material de pintura inflamable.

➤ Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se debe establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo. Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas u objetos en la zona de trabajo.

La zona de acopio del material de agarre y de alicatado, se realizará de conformidad a los siguientes criterios generales:

- Si se está trabajando sobre andamios de estructura tubular, el material se depositará sobre una repisa del andamio situada a una cota de 0,75 m de altura por encima de la plataforma de trabajo del operario, y recibiendo los paquetes de material de alicatar y agarre con la finalidad, disponer del material a la altura de trabajo. En la medida de lo posible, se debe evitar el empleo de andamios colgantes para la realización de este tipo de trabajos.

- No se deben efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.

- Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

- Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

- El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

- Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

- Los materiales, regles, sacos de material de agarre, recipientes de mortero, cajas de piezas de cerámica empleados para la ejecución de una obra de revestimiento alicatado, se transportarán en bateas adecuadas.

- La mesa de corte de disco de diamante para piezas cerámicas vidriadas, estará emplazada sobre una bancada que permita un buen drenaje del agua micronizada proyectada sobre la zona de corte.

#### 9.3.2.11. VIDIERÍA

➤ Manejo del vidrio:

Los desechos o fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogerán lo antes posible en recipientes destinados para ello y se transportarán a vertedero autorizado, procurando reducir al máximo su manipulación.

Los vidrios estarán apilados verticalmente sobre una base de material antideslizante, y con barandilla rígida de resguardo en aquellas zonas de paso de personal.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre los huecos horizontales, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

➤ Condiciones preventivas del entorno:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas u objetos en la zona de trabajo.

Estarán previstos los anclajes para la ubicación de redes en balcones, en los trabajos de instalación de acristalamiento en fachada.

La colocación de cristales se realizará siempre que sea posible desde el interior del edificio.

Las piezas se recibirán del taller con los cantos matados, realizándose durante el montaje únicamente los cortes de ajuste imprescindibles.

➤ Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo. La zona de acopio de las lamas y los restantes mecanismos destinados a ejecución de persianas cumplirá los siguientes requisitos:

- Las piezas estarán clasificadas según los usos y limpias de clavos o aristas vivas.

- Formarán hileras entrecruzadas y sobre una base amplia y nivelada.
- La altura máxima del apilado en altura de piezas estratificadas no sobrepasará un metro de altura.
- Se establecerán zonas predeterminadas de acopio de los útiles y piezas a utilizar, fuera de las zonas de paso del personal.
- La zona de trabajo se encontrará limpia de retales, puntas, maderas y escombros. Al finalizar la jornada, se retirarán todas las virutas y cascotes originados por los trabajos de ajuste y colocación.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario de una provisión de sargentos de apriete, palancas, cuñas, barras, puntales, macetas, escarpas, tablones, bridas, cables, ganchos y cuerdas.
- Para evitar el uso de la sierra, se procurará que las piezas vengan precortadas en origen desde el propio taller de fabricación.
- Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

➤ Acopio de vidrio:

La zona de acopio de vidrios se realizará de conformidad a los siguientes criterios generales:

- No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.
- Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

- El acopio de elementos deberá estar planificados, de forma que cada pieza pueda ser manipulada individualmente.
- Las piezas pequeñas deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.
- Los vidrios deberán señalizarse con una muñequilla o hisopo impregnada en cal, o procedimiento equivalente, para alertar de su presencia.
- Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.
- El apilado vertical de varias piezas de vidrio se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto, y siempre con una inclinación comprendida entre los 75 ° y los 85 °.
- Mientras las vidrieras no estén debidamente recibidas en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, camillas, cables, calzos y distanciadores entre piezas.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar a cada operario el equipo indispensable para la manipulación correcta de estos materiales de asideros de ventosa o de perfil en omega, guantes anticorte, mandil de serraje y calzado de seguridad con refuerzos en puntera empeine y tobillos.
- Las piezas se recibirán del taller con los cantos rematados realizándose durante el montaje únicamente los cortes de ajuste imprescindibles.

#### 9.4. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

##### 9.4.1. NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1.627/97 de 24 de octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales, así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

- Como se indica en el art. 8 del R.D. 1.627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.
  
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
  
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
  
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1.627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza

- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
  
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
  
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
  
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
  
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
  
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
  
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
  
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

➤ Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

➤ Manipulación manual de cargas:

- No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
  - Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
  - Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
  - Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
  - El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.

- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
  
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
  - Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
  
  - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
  
  - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
  
  - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
  
  - Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
  
  - Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.
  
- Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

## 9.4.2. NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA

### 9.4.2.1. ALBAÑILERIA

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío, apantallado o descargo que corresponda.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de suministro de mortero y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de los huecos se deberá asegurarse el acopio, de vallas o palenques móviles que deberán estar iluminados cada 10 metros.

La construcción de fábrica de ladrillo se efectuará desde andamios tubulares que se montarán a todo el perímetro de la obra.

El cerramiento de fachadas con ladrillos o bloques de cara vista, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablonos sobre liras suspendidas de ternaes o trócolas.

La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de esta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.

Cuando la construcción de la obra de fábrica de ladrillo no pueda ser ejecutada desde andamios tubulares, y si las circunstancias técnicas lo permiten, se efectuará desde el interior de la obra y sobre el forjado, estando protegidos los operarios contra el riesgo de caída de altura, mediante redes horizontales situadas en la planta inmediatamente inferior o redes verticales sujetas a horcas metálicas.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de estos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonos con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas.

Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarquen, como mínimo, tres viguetas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal

de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la exposición a caída de altura.

#### 9.4.2.2. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 km./h.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje de cerrajería, para prever la colocación de plataformas, andamios, zonas de paso y formas de acceso, y poder utilizarlos de forma conveniente.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y piezas, con antelación a su utilización.

La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el Encargado de los trabajos de Montaje por parte del Contratista Principal.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

En los trabajos de soldadura sobre perfiles situados a más de 2 m de altura, se emplearán torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas, mantas ignífugas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, o condenando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

#### 9.4.2.3. COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS

La Dirección Facultativa deberá haber previsto tras los estudios geológicos e histórico - urbanísticos del solar y los datos aportados por las compañías suministradoras de servicios urbanos, la existencia de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso, próximas a la zona afectada por el talud, debiendo tomar las decisiones oportunas en cuanto a comunicación a las compañías de los servicios afectados y mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la realización de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la detección de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

La determinación de la inclinación en la formación de taludes es también competencia de la Dirección Facultativa y reflejados en la Documentación Técnica, que deberá consensuar con el Contratista ejecutor de los trabajos para fijar el tipo de desnivel más adecuado y medidas adicionales de contención de los terrenos en función de los mismos y de los recursos disponibles, así como de los usos y costumbres de la zona.

La Documentación Técnica deberá haber contemplado los siguientes extremos:

- Características del terreno
  - Componentes del suelo.
  - Granulometría.
  - Densidad.
  - Angulo de rozamiento interno.
  - Grado de saturación.
  - Permeabilidad.
  - Plasticidad.
  - Consistencia.
  - Compacidad.
  - Resistencia a compresión.
  - Helacidad.
  - Nivel de la capa freática.
  - Empuje activo.
  - Forma de ejecución del talud

- Profundidad.
- Sección.
  
- Maquinaria a utilizar.
  - Acopio y acarreo.
  - Movimiento de maquinaria y vehículos de transporte (señalización).
  
- Factores internos
  - Forma y alteraciones de las capas estratigráficas.
  - Zonas plásticas.
  - Agrietamiento.
  - Asentamientos.
  - Tendidos eléctricos subterráneos y conducciones para agua y gas.
  
- Factores externos
  - Sobrecargas
  - Edificaciones próximas.
  - Pavimentación preexistente.
  - Tierras extraídas.
  - Maquinaria y elementos de transporte.
  
- Vibraciones
  - Por maquinaria y transporte interno.
  - Proximidad a calzadas con tráfico.
  - Trabajos de pilotaje próximos.
  
- Climáticos
  - Lluvia.
  - Nieve.
  - Calor.
  - Hielo.
  - Viento.
  
- Afectación de líneas y servicios.

- Protecciones
- Ataluzado de paredes:
- Entibación complementaria.
- Apeos y recalces complementarios:
- Cálculos justificativos.
- Dimensionamiento de elementos resistentes.
- Forma de montaje y desmontaje.
- Programa de avance.
  
- Barandillas
  - Forma de disposición.
  - Distancia al borde de la excavación.
  - Resistencia.
  - Dimensiones.
  
- Accesos y evacuación del fondo del talud
  - Fijos
    - Situación.
    - Número de los mismos.
    - Dimensionamiento.
    - Fijaciones.
    - Inclinación.
  - Móviles
    - Número de escaleras.
    - Dimensionado de las escaleras.
  
- Paso sobre zanjas.
  - Situación.
  - Número de los mismos.
  - Dimensionamiento según su uso.
  - Protecciones laterales.
  - Apeo en los frentes de excavación:
  - Situación.
  - Número de los mismos.

- Dimensionado.
- Forma de ejecución.
- Apeo de edificaciones y construcciones próximas:
- Situación.
- Número de los mismos.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de ejecución y saneo de taludes, deberán estar habilitados por escrito para ello por su Responsable Técnico superior y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

En la fase de excavación se habrán neutralizado o protegido las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con la Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.

En el perímetro de las zonas excavadas, al comienzo de los trabajos, y siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte de terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos. Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del talud y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el talud, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc.

Se establecerá el sistema de drenaje provisional, para impedir la acumulación de aguas superficiales que puedan perjudicar al talud, servicios o cimentaciones de fincas colindantes.

De forma general, el acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con taludes de profundidad superior a 1,50 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde del corte. Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.

Siempre que exista la posibilidad de caída de altura de operarios que realicen tareas esporádicas a más de 2 m, deberán utilizar cinturón de sujeción amarrados a punto sólido o sirga de desplazamiento.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Inversamente, se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte, o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los lentejones de roca y/o construcción que traspasen los límites del talud, no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La maquinaria utilizada para los trabajos de excavación y terraplenado estará asentada sobre superficies de trabajo suficientemente sólidas, y a criterio de la Dirección Facultativa, capaz de soportar sobradamente, los pesos propios y las cargas dinámicas añadidas por efecto de las tareas a realizar. Los estabilizadores y elementos de lastrado y asentamiento estable de la maquinaria, estarán emplazados en los lugares previstos por sus respectivos fabricantes.

Durante los trabajos pueden aparecer elementos arquitectónicos o arqueológicos y/o artísticos ignorados, de cuya presencia debe darse cuenta al Ayuntamiento y suspender cautelarmente los trabajos en esa área de la obra.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran asimismo aparecer deberán inmediatamente ponerse en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas de proceso industrial, en el subsuelo, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que adopte las órdenes oportunas en lo relativo a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la reanudación de los trabajos. De igual forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos tenga actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

Los taludes, si han de mantenerse durante largo tiempo, en espera de la reforestación, habrán de ser protegidos de la lluvia, utilizando para ello láminas de plástico o plantaciones que contengan la capa exterior del subsuelo. En cualquier caso, debe establecerse una vigilancia sobre la acción del agua o desecación, o en su caso de la nieve, sobre la influencia en su estabilidad, de la maquinaria pesada o vibratoria que haya en sus inmediaciones y de las cargas estáticas que puedan haberse colocado en sus bordes.

Es buena norma la de dar a los taludes ángulos iguales a los observados para el mismo terreno en sus inmediaciones, siempre que no existan corrientes de agua que puedan socavar el talud a crear. Cuanto más viejo sea el talud modelo, más garantías se tendrá al imitarlo. La orientación del talud, que vamos a copiar, debe ser análoga a la del que vamos a crear, ya que los procesos de congelación o fluxión podrían ser distintos en otras orientaciones.

Son especialmente delicados los taludes con arcillas en presencia de aguas, ya sean de lluvias ya subterráneas, pues pueden llegar a comportarse como auténticos fluidos y tomar pendientes del 10 % o menores.

En los terrenos rocosos es imprescindible analizar el buzamiento de los estratos y vigilar el grado de fisuración. Las materias que puedan existir entre estratos pueden llegar a comportarse como lubricantes facilitando los deslizamientos.

Como ya se ha indicado, debe evitarse a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden llegar a arruinar el talud.

Es una buena técnica crear bermas en taludes de alturas de más de 1,50 m.

#### 9.4.2.4. CUBIERTAS CON PLACAS

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Se habrá previsto en el Proyecto de Ejecución, la interposición entre las placas de cubierta y la estructura portante de cerchas y correas, de un paño metálico de mallazo electrosoldado o como mínimo de alambre de tela gallinero en previsión de roturas de las placas, al deambular sobre ellas los operarios, en la fase de montaje, y de forma especial durante el mantenimiento posterior al paso de los años, como consecuencia de la cristalización de las placas por efectos de la meteorización y acción de los rayos ultravioletas sobre las mismas.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

En este tipo de trabajos por el riesgo que implica la constante manipulación de piezas, la posición del operario durante los trabajos, y posibilidad de caída de personas u objetos desde alturas considerables, deben extremarse las condiciones de orden y limpieza.

Desde la fase de proyecto, ya se habrá previsto del tipo de protección colectiva contra caídas de altura, que se instalará bajo la cubierta y en su perímetro exterior, así como los puntos de anclaje de las sirgas de desplazamiento y sujeción de los cinturones de seguridad, en la fase de desmontaje de las protecciones.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de estos trabajos (Grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonos con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de superficies frágiles o deformables. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, correas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre la cubierta, a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, si carecen de red de recogida cubriendo las caídas de altura desde cualquier punto de la misma, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para el personal de obra.

No se suprimirán de los elementos estructurales que conforman la cubierta, los atirantamientos o los arriostramientos, en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, los accesos a las mismas tendrán escaleras de "gato" con aros salvavidas o criolinas de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizará por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

Preferentemente se utilizará para este tipo de trabajos las plataformas móviles totalmente equipadas en previsión de vuelco o caídas, accionadas desde la propia plataforma.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, descienda la temperatura por debajo de 0 °C. o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### 9.4.2.5. DESBROCE

La Dirección Facultativa deberá haber previsto tras los estudios geológicos e histórico-urbanísticos del solar y los datos aportados por las compañías suministradoras de servicios urbanos, la existencia de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso, próximas al solar a desbrozar, debiendo tomar las decisiones oportunas en cuanto a comunicación a las

compañías de los servicios afectados y mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la realización de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la detección de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Con antelación al inicio de las tareas de limpieza, saneo y desbroce de la zona de trabajo, se neutralizarán los servicios afectados, de común acuerdo con los propietarios y compañías suministradoras.

Se taponará el alcantarillado y se comprobará la inexistencia de restos de materiales o productos combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de conducciones que procedan de instalaciones ajenas a la zona de trabajo, así como deberá comprobarse si se han vaciado todos los depósitos y tuberías que pudieran existir en el mismo.

La zona de trabajo, al inicio del desbroce, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas, se situarán a una distancia del perímetro de la zona de desbroce no menor de 1,50 m. Cuando dificulte el paso a terceros, se dispondrán a lo largo del cerramiento, luces rojas a 1 m sobre el nivel de la calzada y a una distancia no mayor de 10 m y en las esquinas.

Se dejarán previstas tomas de agua para riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.

Si se precisa la ayuda de maquinaria de transporte y movimientos de tierras, se tendrán presentes las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica. Consultar al efecto las normas NTE-IEB "Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión" y NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

Se establecerá el sistema de drenaje provisional, para impedir la acumulación de aguas superficiales que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques

móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

En los cortes de profundidad superior a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se deberá mantener uno de retén en el exterior, el cual podría simultanear su actuación de vigilancia con la de ayudante en el trabajo, dando la alarma caso de producirse alguna emergencia.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio

inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce saneo y decapado de la superficie de un solar, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

Detectada la presencia en la zona de trabajo de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa, se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

#### 9.4.2.6. ENCOFRADO DE FORJADOS Y LOSAS

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberán de haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Análisis de la posibilidad de utilizar "mesas de encofrar", en evitación de encofrados in situ y de trabajos en altura.

Estudio de la posibilidad alternativa de sustituir el hormigonado tradicional de tableros sobre sopandas por la realización de prelosa armada prefabricada, para evitar la costosa manipulación de tableros, sopandas y regletas, así como las frecuentes caídas de operarios al forjado inferior, debido a franquicias y alabeos de los tableros y subsiguiente mal asentamiento.

Tender a la normalización y repetitividad del tipo de vanos y luces a cubrir, para racionalizar el tipo de encofrado, hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de tabla de madera y tablones, potenciando la utilización de encofrados modulares de sopandas prefabricadas y piel encofrante de metal o tablero fenólico. O bien mediante el empleo de mesas encofrantes totalmente protegidas.

Se deberá haber tenido en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas.

La Coordinación de seguridad y salud en fase de ejecución, Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pié de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Andamios, cimbras y apeos.
- Encofrados (ubicación, alineación, posibles asientos, estabilidad, aberturas de inspección, preparación de superficie, caída libre del hormigón y su influencia en las armaduras, espacio suficiente para el trabajo de ferralla en su interior, limpieza).
- Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.
- Aberturas no incluidas en los planos.
- Condiciones de evacuación y almacenamiento de los materiales y medios auxiliares utilizados para el encofrado de losas.
- Previsión de las juntas de dilatación.

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 km./h.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de encofrado, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

La estabilidad de los encofrados de los forjados realizados in situ, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Encofrados y por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista.

Durante el izado y la colocación de los elementos de encofrado, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que ésta esté perfectamente apuntalada.

No se suprimirán de los encofrados los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

No se instalarán encofrados ni andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Para el encofrado de elementos estructurales horizontales y su posterior hormigonado, por encima de 2 m sobre el nivel de forjado inferior, se utilizarán plataformas que estarán debidamente arriostradas sobre la cimbra, dotadas de barandillas y rodapié en su contorno y de un acceso seguro.

En la construcción de las escaleras fijas se procurará que éstas se realicen en su totalidad, dotadas de peldaño definitivo y protección lateral en previsión de caídas por el hueco de escaleras, a fin de que puedan ser utilizadas por los operarios en sus desplazamientos de una planta a otra.

#### 9.4.2.7. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO POR VERTIDO DIRECTO

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descansa sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno.

Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km./h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

➤ Hormigonado de batches

El batache se hormigonará inmediatamente después de su excavación con el fin de eliminar lo antes posible el riesgo de desplome de los paramentos.

Cuando las actividades no puedan ser ejecutadas desde andamios tubulares, y si las circunstancias técnicas lo permiten, se efectuará desde el interior de la obra y sobre el forjado, estando protegidos los operarios contra el riesgo de caída

de altura, mediante redes horizontales o marquesinas rígidas situadas en la planta inmediatamente inferior.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y plataformas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (Grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas.

Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, tres viguetas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de

seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizará por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 50 kg.

En la construcción de las escaleras fijas se procurará que éstas se realicen en su totalidad, dotadas de peldañado definitivo y protección lateral en previsión de caídas por el hueco de escaleras, a fin de que puedan ser utilizadas por los operarios en sus desplazamientos de una planta a otra.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### 9.4.2.8. ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

La existencia o no de conducciones eléctricas aéreas.

La Coordinación de seguridad y salud, la Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Andamios, cimbras y apeos.
- Soldaduras.
- Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.
- Aberturas no incluidas en los planos.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.
- Previsión de las juntas de dilatación.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto. Mediante el Estudio de Seguridad, el constructor debe realizar un Plan de seguridad en el que se prevea, lo más detalladamente posible, como reducir al mínimo estos riesgos.

Procurar que los distintos elementos ensamblables utilizados para realizar las operaciones tradicionales de montaje, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.

Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los perfiles, soportes y cerchas se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales y/o máquinas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En los trabajos de soldadura sobre lugares situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.

Las plataformas elevadoras de trabajo portátiles son la solución ideal para trabajos en cotas medias (hasta 10 m generalmente).

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

#### 9.4.2.9. EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

- La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.
- Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.
- Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar.
- Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.
- Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.
- Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.

Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m. En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.

En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

#### 9.4.2.10. FERRALLADO DE FORJADOS Y LOSAS

##### ➤ Previsiones en el acopio de ferralla

Las armaduras sobresalientes en esperas del muro pantalla, así como los extremos sobre las camillas de premontaje, deberán disponer de los correspondientes capuchones tipo "seta", en previsión de punzonamiento y cortes del personal que pueda incidir sobre ellos.

El acopio y estabilidad de los equipos y medios auxiliares para la ejecución de armaduras deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de elementos. Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo, para evitar desplazamientos laterales.

Para las operaciones de carga y descarga de armaduras el personal responsable de las mismas, habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y transporte de manera correcta, realizar el embragado y el control del mantenimiento y utilización de las eslingas sin improvisaciones.

Cuando los paquetes de barras por su longitud y pequeño diámetro no tengan rigidez, se emplearán balancines o eslingas con varios puntos de enganche y longitudes de brazos diferentes.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de ferrallado, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

La estabilidad de los encofrados verticales de alturas superiores a 1,30 m emplazados previamente a la colocación de ferralla, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Encofrados y por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Para garantizar el centrado de las jaulas de armaduras en el ferrallado de muros pantalla, y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de la jaula, a razón de un separador cada 2 m<sup>2</sup> de pantalla como mínimo, para no tener que comprometer a personas en este cometido una vez introducida la jaula.

Se dispondrán ganchos de elevación y fijación de acero ordinario soldados a los elementos de rigidización y armadura base vertical, con secciones de acuerdo con el peso de la jaula.

Si las dimensiones del muro o pantalla aconsejan descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, estos se unirán entre sí introduciendo sucesivamente los tramos inferiores y dejándolos suspendidos y centrados con separadores, procediéndose después a la soldadura de todas las barras.

Durante el izado y la colocación del emparrillado o jaula de armaduras, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Para los trabajos que se tengan que realizar, por encima de 2 m sobre el nivel de terreno, se utilizarán plataformas que estarán debidamente arriostradas sobre la estructura portante del panel, dotadas de barandillas, rodapié en su contorno y de accesos seguros.

En el caso de que por causa de fuerza mayor deban realizarse trabajos de colocación de armaduras en el fondo de la pantalla, deberá disponerse de una jaula apantallada y reforzada, dotada de seguricable (segundo cable de izado). Utilizar el equipo de respiración autónomo en presencia de gases tóxicos o ambiente pobre de oxígeno (> 19%).

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que ésta esté perfectamente apuntalada.

No se suprimirán de los encofrados los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 50 kg.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar los tableros o plataformas de paso, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

En la construcción de las escaleras fijas se procurará que éstas se realicen en su totalidad, dotadas de peldañado definitivo y protección lateral en previsión de caídas por el hueco de escaleras, a fin de que puedan ser utilizadas por los operarios en sus desplazamientos de una planta a otra.

- Medidas de protección:

En trabajos de corte de alambres de atado y armaduras en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

En el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

#### 9.4.2.11. HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que realizan el vertido del hormigón. Se habrá ponderado la posibilidad de semi-prefabricación en la propia obra o prefabricación de elementos de hormigón armado en planta exterior a la obra acondicionada técnicamente para ello.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de hormigonado, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descansa sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno.

Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km./h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

➤ Hormigonado de batches

El batche se hormigonará inmediatamente después de su excavación con el fin de eliminar lo antes posible el riesgo de desplome de los paramentos.

#### 9.4.2.12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

- Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
- Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá

procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

➤ Protecciones personales

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

➤ Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

#### 9.4.2.13. PINTURA

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el procedimiento de pintura a emplear, el tipo de accesos a cada nivel de trabajo y los circuitos de circulación que afectan a la obra.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Los trabajos de pintura se efectuarán habitualmente desde andamios tubulares o de borriquetas que se montarán frente al paramento a cubrir.
- El pintado de fachadas o patios interiores, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablonos sobre liras suspendidas de ternaes o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente

justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de esta partida.

- Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.
- Cuando un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m, y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
- Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y plataformas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de estos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.
- La estabilidad de las superficies a pintar debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Principal.

- Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.
- En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas.
- Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, tres viguetas.
- No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.
- No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.
- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

- Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.
- Como norma general se suspenderán los trabajos de pintura en la intemperie cuando llueva, nieve, baje la temperatura por debajo de 0°C., o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

#### 9.4.2.14. SANEAMIENTOS

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- En cada aseo o cocina en la que se tenga que intervenir, se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

- Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo y de puesta en obra de los equipos sanitarios empleados y los circuitos de circulación que afecten al tajo.
  - Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
  - Entregar el material, no tirarlo.
  - Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
  - Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera y plantilla metálicas.
  - En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
  - Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
  - En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

➤ Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera.

- Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.
- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
- No se realizarán tiros sesgados.
- Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación.
- Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.
- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga.

#### 9.4.2.15. SOLADOS Y ALICATADOS

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Se planificará la zona de acopios, la posición de las máquinas y el desarrollo de los trabajos considerando la variación de la disponibilidad de espacio, acotándose las zonas con vallas y balizas.
- Se establecerán los accesos a la zona de trabajo a utilizar por el personal, vehículos y cargas suspendidas. Se estudiarán las posibles interferencias a otros trabajos que se pudieran producir y las medidas de seguridad que se adoptarán llegado el caso.
- Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde

pueda recibir golpes o desmoronarse. Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera y plantilla metálicas.

- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

#### 9.4.2.16. VIDRIERÍA

Los trabajos no se iniciarán cuando la temperatura sea inferior a 0 °C., o en presencia de rachas de viento superiores a 50 km./h.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje de y ensamblaje de acristalamientos, para prever la colocación de plataformas, andamios, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de las piezas, con antelación a su utilización.

La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el Encargado de los trabajos de Montaje por parte del Contratista.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los cristales, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción, y asegurando la total estabilidad e integridad de la carga durante la maniobra.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se permitirán tensiones o esfuerzos que puedan afectar a las piezas de vidrio en ninguna de sus fases de preparación y puesta en obra definitiva.

En los trabajos de colocación de acristalamientos situados a más de 2 m de altura, se emplearán torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

Bajo ningún concepto se realizarán las tareas de acristalamiento, sin balizar y señalar adecuadamente los niveles inferiores de la obra situados bajo la vertical del tajo.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, o condenando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

#### 9.4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras:

- PARTE A. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. **Ámbito de aplicación de la parte A:** la presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.
2. **Estabilidad y solidez:**
  - a) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en

cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.
3. Instalaciones de suministro y reparto de energía.
- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
  - b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
  - c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.
4. Vías y salidas de emergencia:
- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
  - b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
  - d) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
  - e) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.
  - f) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.
5. Detección y lucha contra incendios:
- a) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.
  - b) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
  - c) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.
6. Ventilación:

- a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
  - b) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.
7. Exposición a riesgos particulares:
- a) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
  - b) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.
  - c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.
8. Temperatura: debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.
9. Iluminación:
- a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural. Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

- b) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

#### 10. Puertas y portones:

- a) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.
- b) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.
- c) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.
- d) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.
- e) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

#### 11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deben estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se debe prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

- c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deben estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deben estar señalizadas de modo claramente visible.

#### 12. Muelles y rampas de carga:

- a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

#### 13. Espacio de trabajo:

- a) Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### 14. Primeros auxilios.

- a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### 15. Servicios higiénicos:

- a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

- c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

#### 16. Locales de descanso o de alojamiento:

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder

disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### 17. Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas

#### 18. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

19. Disposiciones varias:

- a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

- PARTE B. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia:

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

### 3. Ventilación:

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

### 4. Temperatura

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

### 5. Suelos, paredes y techos de los locales.

- a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los

puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital.

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones.

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación.

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

#### 9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes.

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

#### 10. Dimensiones y volumen de aire de los locales.

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar

- PARTE C: Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### 1. Estabilidad y solidez:

- a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º. El número de trabajadores que los ocupen.

2º. Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º. Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su

estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

- b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

## 2. Caídas de objetos:

- a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

## 3. Caídas de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá

disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### 4. Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### 5. Andamios y escaleras:

- a) Los andamios, así como sus plataformas, pasarelas y escaleras, deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.
- b) Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

(Apartado redactado de conformidad con el R.D. 2177/04)

#### 6. Aparatos elevadores:

- a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- 1º. Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - 2º. Instalarse y utilizarse correctamente.
  - 3º. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - 4º. Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.
7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:
- a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
- 1º. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - 3º. Utilizarse correctamente.

- c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
  - d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
  - e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.
8. Instalaciones, máquinas y equipos.
- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
  - 1º. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - 3º. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4º. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles.
  - a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
  - b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
    - 1º. Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
    - 2º. Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
    - 3º. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
    - 4º. Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
  - c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
  - d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.
10. Instalaciones de distribución de energía.

- a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
  - b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
  - c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.
11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas.
- a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
  - b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
  - c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
12. Otros trabajos específicos.
- a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse

bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados

- b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

#### 9.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESOS DORSOLUMBARES.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

##### 1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

## 2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

## 3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

#### 4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

#### 5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

#### 9.6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
  - Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
  - Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
  - Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:
- Colocar la máquina en terreno llano.
  - Bloquear las ruedas o las cadenas.
  - Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
  - Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

- No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
  - No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
  - No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
  - Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
  - Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.
- Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:
- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
  - No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.
  - No fumar.
  - Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
  - Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
  - Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.
  - Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.
  - Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.
  - Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
  - Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.
  - Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.

- Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.
  
- Mantenimiento de los neumáticos:
  - Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
  - No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
  - Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
  - Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
  - No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
  - En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

#### 9.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y Anexos del R.D. 1.215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctrica portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

#### 9.6.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA

##### 9.6.2.1. ALBAÑILERÍA

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

#### 9.6.2.2. CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

#### 9.6.2.3. COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.

Realizada la excavación y ataluzado de la misma, se efectuará una revisión general de las lesiones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos.

#### 9.6.2.4. DESBROCE

La empresa contratista principal responsable del desbroce del solar, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas y medios auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos cuyo deterioro por el desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante el desbroce del terreno.

Si para la remoción de algún resto rocoso o de anterior edificación asentada en parte del solar se hace preciso la utilización de explosivos, las características y el mantenimiento de los equipos y productos empleados, se ajustará a lo estipulado para los mismos en las Normas UNE, Reglamentos de Explosivos y Directivas concordantes de la CEE.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva el cubrirlo con un plástico o lona impermeable para asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión.

Se procederá a la restitución de la vegetación propia del lugar, así como a la reposición de árboles de gran porte, cuya servidumbre de mantenimiento, forme parte sustancial del contrato del desbroce del solar.

#### 9.6.2.5. ENCOFRADO DE FORJADOS Y LOSAS

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y encofrados, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

#### 9.6.2.6. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO POR VERTIDO DIRECTO

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

#### 9.6.2.7. ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se asegurará de que todos los elementos de la estructura metálica en fase de montaje están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y cables de atirantado, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Se comprobará siempre antes de su puesta en marcha, el estado del disco de la tronadora circular y de la esmeriladora manual.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento el equipo de soldadura, se revisarán por los usuarios, los cables de alimentación, conexiones, pinzas, y demás elementos del equipo eléctrico.

Diariamente el responsable del tajo, antes de iniciar el trabajo, comprobará la estabilidad de los andamios y sus accesos.

#### 9.6.2.8. EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

#### 9.6.2.9. FERRALLADO DE FORJADOS Y LOSAS

El personal que deba realizar operaciones de mantenimiento preventivo o reparaciones de las máquinas y/o equipos utilizados en el preformado y confección de armaduras para la ejecución de muros y pantallas, estarán bajo la dirección de un técnico competente, que acredite ante el Responsable Técnico de la empresa Contratista Principal, estar formado y cualificado profesionalmente para realizar estos trabajos, demostrando tener conocimiento de los riesgos que entrañan.

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Comprobar que se ha realizado el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Antes de iniciar los trabajos, se revisará la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y encofrados entre los que tengan que trabajar, así como el estado de los materiales que lo componen.

➤ Mantenimiento de máquinas herramientas y equipos

Toda la maquinaria y el equipo se deberá desconectar por principio, y se evitará mediante enclavamientos o cualquier otro sistema eficaz su puesta en marcha intempestiva mientras se hacen reparaciones, lubricaciones o inspecciones.

No se retirarán los resguardos de las partes de una máquina que esté en movimiento. Todo dispositivo de protección que se haya desmontado se colocará lo más rápidamente posible, y que en todo caso antes de poner la máquina en servicio.

Caso de tener que efectuar trabajos de conservación, de reparación o de otra índole en las proximidades del área de actuación de una máquina o equipo que entrañe algún tipo de riesgo para los operarios, este deberá permanecer parado y con el dispositivo de puesta en marcha enclavado, mientras duren dichos trabajos.

Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.

Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

➤ Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

Antes de empezar las reparaciones, accionar el descargo del interruptor general o retirar fusibles, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Toda máquina, equipo o parte de ellos que deban quedar suspendidos o apartados mediante elementos de sujeción, como sargentos, mordazas, eslingas o gatos, deben tener plenas garantías de que están bien bloqueados o sujetos antes de permitir al personal pasar por debajo o entre ellos.

Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

Cuando se deba trabajar sobre elementos móviles o articulados del motor, éste estará parado.

Todas las modificaciones, ampliaciones, repuestos o reparaciones deben conservar, por lo menos, el mismo factor de seguridad del equipo original.

Antes de la puesta en funcionamiento de la máquina herramienta, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo o en zonas de afectación de desplazamientos y articulaciones.

Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con plantilla metálica incorporada.

#### 9.6.2.10. PINTURA

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

#### 9.6.2.11. SOLADOS Y ALICATADOS

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

#### 9.7. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA

##### Servicios higiénicos:

- a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá ponerse guardada separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

- c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

9.8. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento

del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante, lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

- La actividad a desarrollar deberá abarcar:
  - Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
  - Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores.
  - Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso, incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1.627/97 de 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

#### 9.9. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas, pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que

se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

## **10. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS DE OBRA**

El proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución, prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido se conocen. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia demuestra que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el pliego de condiciones particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

Los factores que comúnmente suelen propiciar incendios en las obras son:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden en la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- El poliestireno expandido.
- Pinturas.
- Barnices.
- Disolventes.
- Desencofrantes.
- El uso de lamparillas de fundido.

- La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.
- El uso de explosivos.
- La instalación eléctrica.

## **11. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES**

Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del R.D. 1.627/97, el autor del estudio de seguridad y salud se basará en las previsiones contenidas en el proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.

Para ello, durante la elaboración del proyecto se planteará esta cuestión al promotor y al proyectista para que se tenga en consideración y se adapten las soluciones constructivas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento, se prevean los elementos auxiliares y dispositivos para facilitarlas, y se definan los tipos y frecuencias de las operaciones necesarias.

Las previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores considerarán y preverán las soluciones y previsiones que para dichos trabajos se adopten en el proyecto. Si no existen, ponga especial atención en identificar los trabajos que habitualmente comportan más riesgos, entre los que cabe enumerar, sin pretender ser exhaustivos, los siguientes:

- Limpieza y repintado de fachadas, patios y medianeras y sus componentes: carpintería, barandillas, canalones, tuberías, etc.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas, sus desagües y las instalaciones técnicas que se encuentren en ellas.
- Limpieza y mantenimiento de falsos techos, luminarias, instalaciones y otros elementos situados a una altura considerable.
- Mantenimiento de locales con instalaciones o productos peligrosos: sala de caldera, depósitos de combustibles, gases, zonas sometidas a radiación, etc.

Deje constancia de las informaciones necesarias para realizar estos trabajos de manera segura: anclajes o soportes previstos en la obra para fijar elementos auxiliares o protecciones, accesos, dispositivos y protecciones a utilizar, etc.

Ponga especial atención en aquellos trabajos que comporten unos mayores riesgos tales como: caídas en altura, caídas de objetos, componentes o elementos, electrocución e incendio, emanaciones tóxicas y asfixia, radiaciones, etc.

## **12. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA**

El plan de seguridad y salud es el documento que deberán recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.

El sistema elegido es el de “listas de seguimiento y control” para ser cumplimentadas por los medios del Contratista.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

## **13. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO**

### **➤ LEGISLACIÓN:**

- Ley de prevención de riesgos laborales (ley 31/95 de 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D.485/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 de 12/5/97).
- Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 de 18/7/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de Construcción (R.D. 1627/97 de 24/10/97).
- Ordenanza laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. De 28/8/70).
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. De 9/3/71) exclusivamente su capítulo vi, y art. 24 y 75 del capítulo vii.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (O.M de 31/1/40) exclusivamente su capítulo VII.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 2413 de 20/9/71).
- O.M. 9/4/86 sobre riesgos del plomo.
- R. Ministerio de trabajo 11/3/77 sobre el benceno.
- O.M. 26/7/93 sobre el amianto.
- R.D. 1316/89 sobre el ruido.
- R.D. 53/92 sobre radiaciones ionizantes.

➤ **NORMATIVAS:**

**NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:**

- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado
- ISB/1973 Basuras
- ISH/1974 Humos y gases
- ISS/1974 Saneamiento
- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

➤ **CONVENIOS:**

**CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:**

- Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

**14.RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Capítulo 1.- Casetas	12.724,33 €
Capítulo 2.- Mano de obra y seguridad	2.729,68 €
Capítulo 3.- Señalización	3.752,07 €
Capítulo 4.- Protecciones colectivas	12.457,79 €
Capítulo 5.- Equipos de protección individual	2.135,52 €
<b>TOTAL</b>	<b>33.799,39 €</b>

**15.CONCLUSIONES**

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de los documentos que integran el presente estudio de seguridad y salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio de seguridad y salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

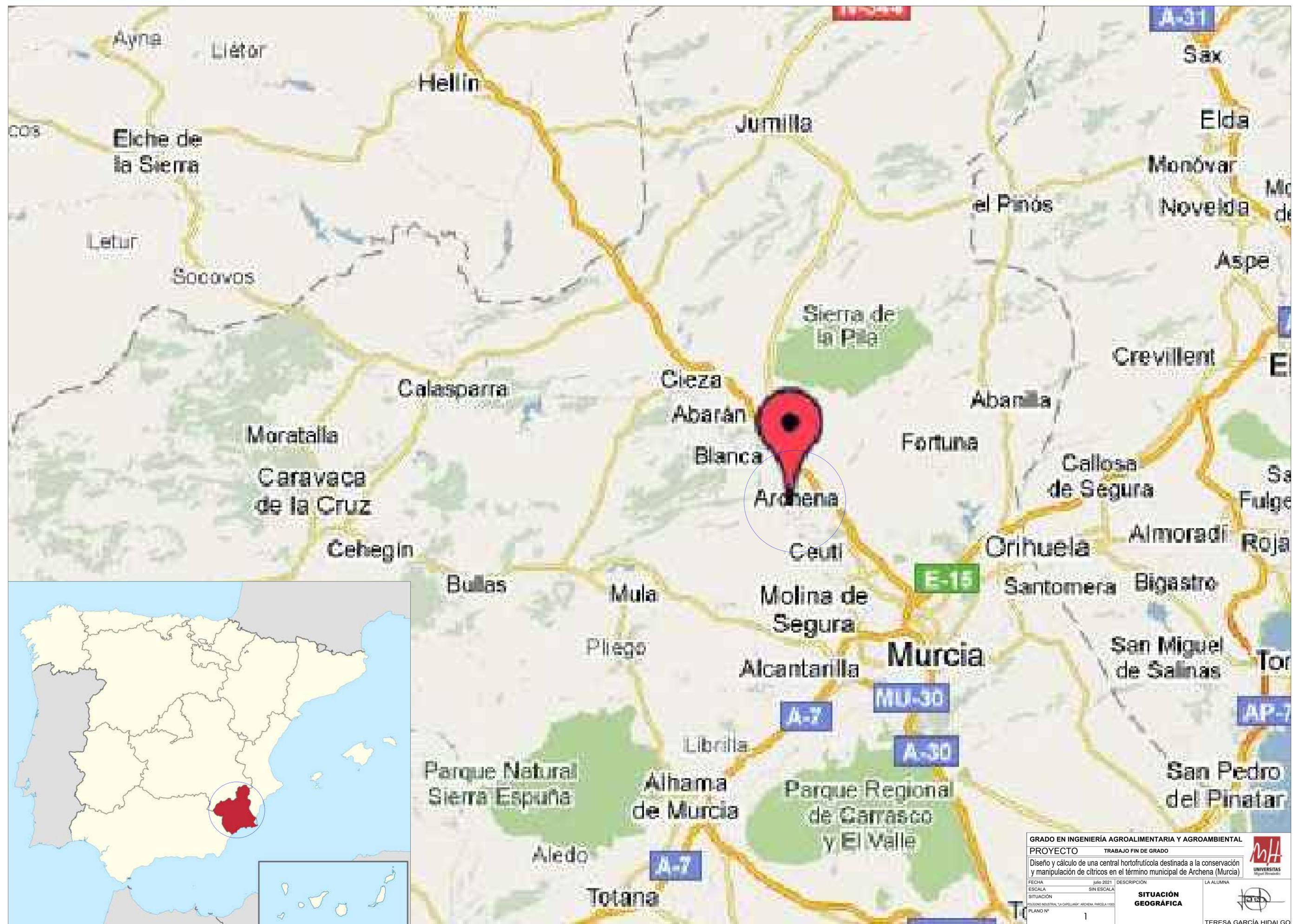
## **DOCUMENTO 2. PLANOS**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

- 1. SITUACIÓN**
- 2. EMPLAZAMIENTO**
- 3. DISTRIBUCIÓN DE OBRA**
- 4. CASETA DE OBRA**
- 5. INSTALACIÓN DE CASETA DE OBRA**
- 6. DETALLES VALLADO**
- 7. MEDIDAS PREVENTIVAS 1**
- 8. MEDIDAS PREVENTIVAS 2**
- 9. CARGAS Y ALTURAS MÁXIMAS ADMISIBLES**
- 10. GAFAS**
- 11. BOTAS**
- 12. CASCO Y MASCARILLA**
- 13. SEÑALES DE OBLIGACIÓN**
- 14. SEÑALES DE INFORMACIÓN**



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		 UNIVERSITAS Miguel Hernández
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO		
Descripción: Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)		
FECHA	julio 2021	DESCRIPCIÓN
ESCALA	SIN ESCALA	LA ALUMNA
SITUACIÓN		 <b>SITUACIÓN GEOGRÁFICA</b>
PLANO Nº	1	
		TERESA GARCÍA HIDALGO

# Polígono Industrial "LA CAPELLANÍA"

## Parcela

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	
PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO	
Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)	
FECHA	julio 2021
DESCRIPCIÓN	EMPLAZAMIENTO DE LA INDUSTRIA
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	
PLANO Nº	2



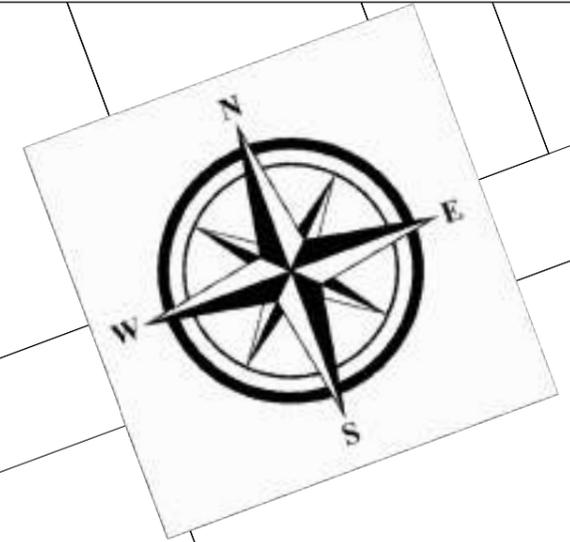
LA ALUMNA  
TERESA GARCÍA HIDALGO

AVENIDA DE ESPAÑA

CALLE ANDALUCÍA

CALLE CASTILLA LEÓN

CALLE GALICIA



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO

TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA julio 2021

DESCRIPCIÓN

LA ALUMNA

ESCALA SIN ESCALA

**DISTRIBUCIÓN DE LA OBRA**

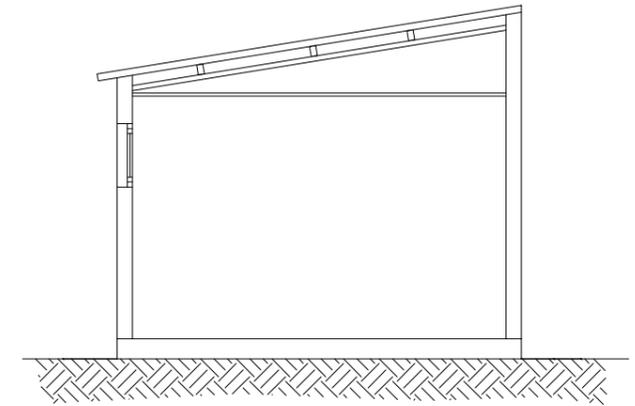
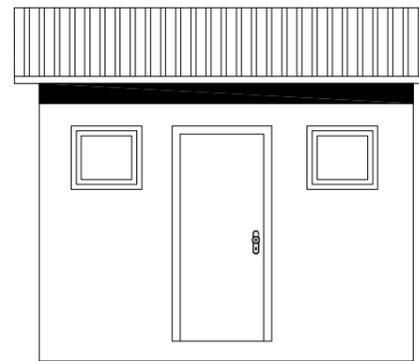
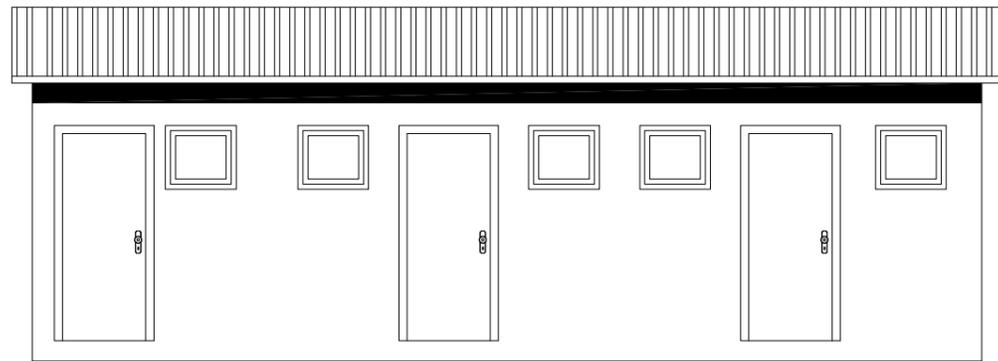
SITUACIÓN

POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003

PLANO Nº

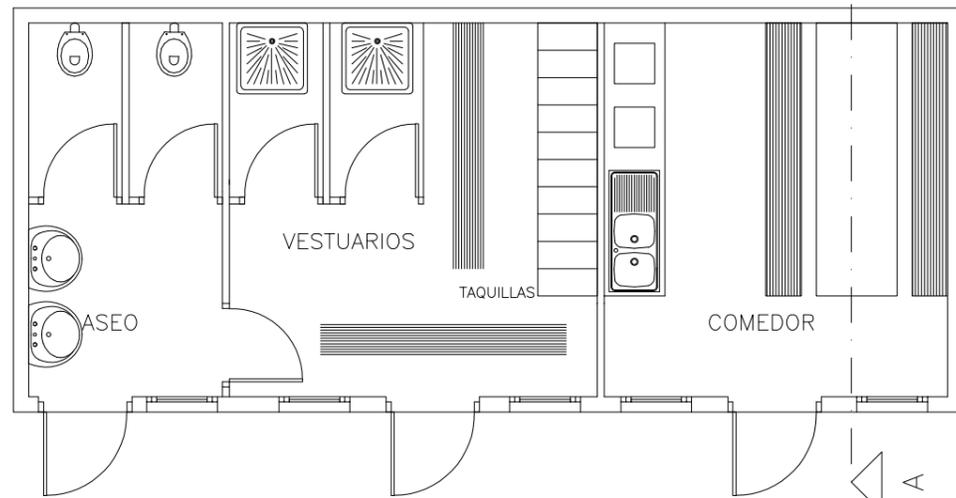
3

TERESA GARCÍA HIDALGO

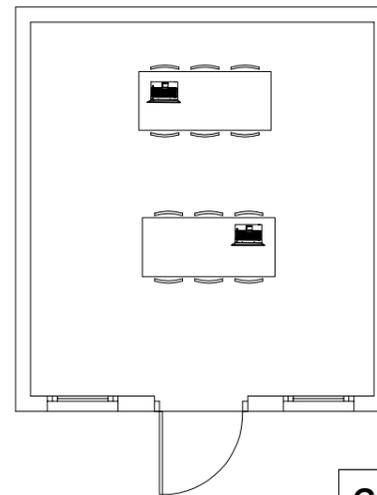


SECCION A-B

ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



OFICINAS



**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO**

**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**



FECHA julio 2021

DESCRIPCIÓN

LA ALUMNA

ESCALA SIN ESCALA

**CASETA DE OBRA**

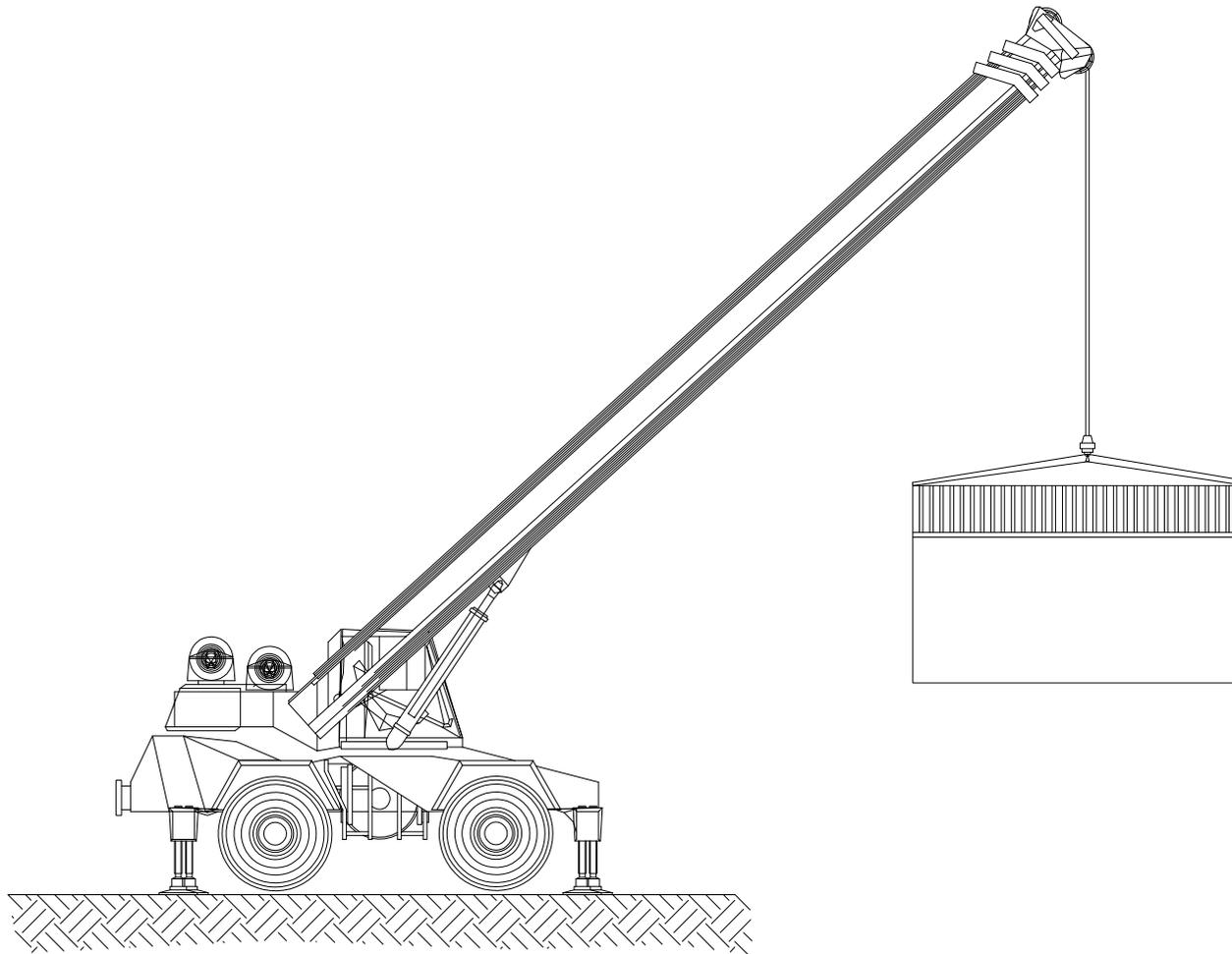
SITUACIÓN  
POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003



PLANO Nº

**4**

**TERESA GARCÍA HIDALGO**



**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**PROYECTO**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**



FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	
POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003	
PLANO Nº	

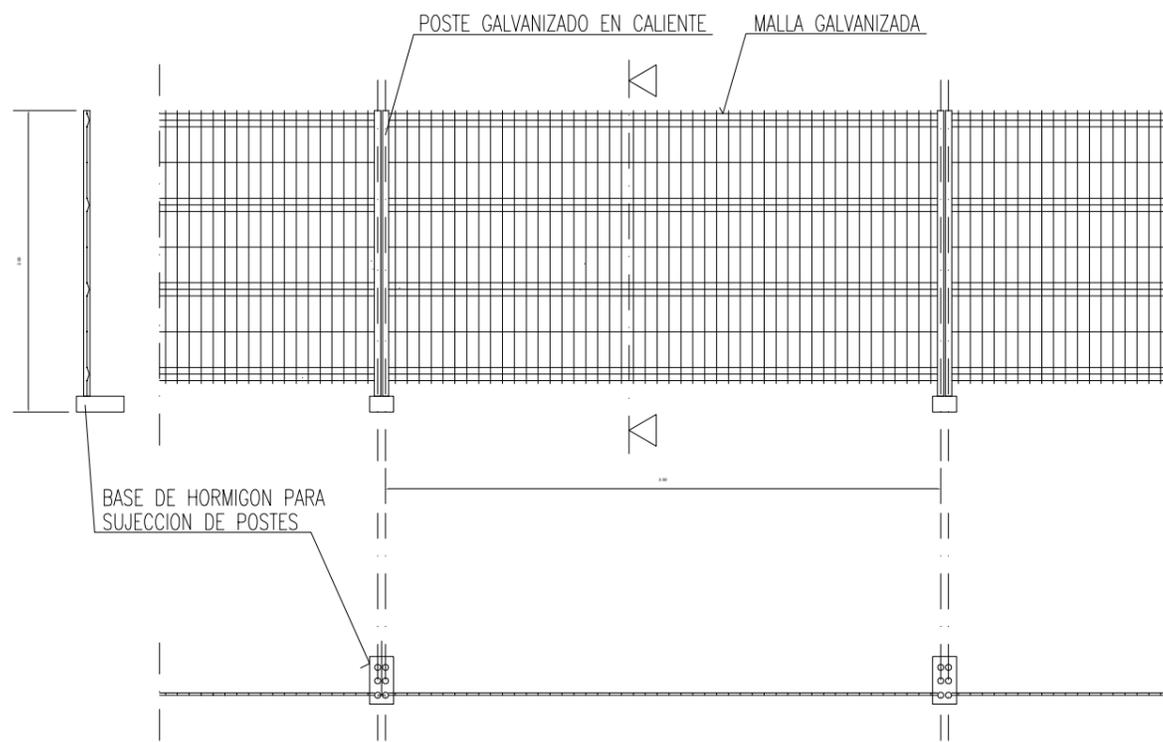
**5**

**DESCRIPCIÓN**  
**INSTALACIÓN DE CASETAS DE OBRA**

LA ALUMNA

**TERESA GARCÍA HIDALGO**

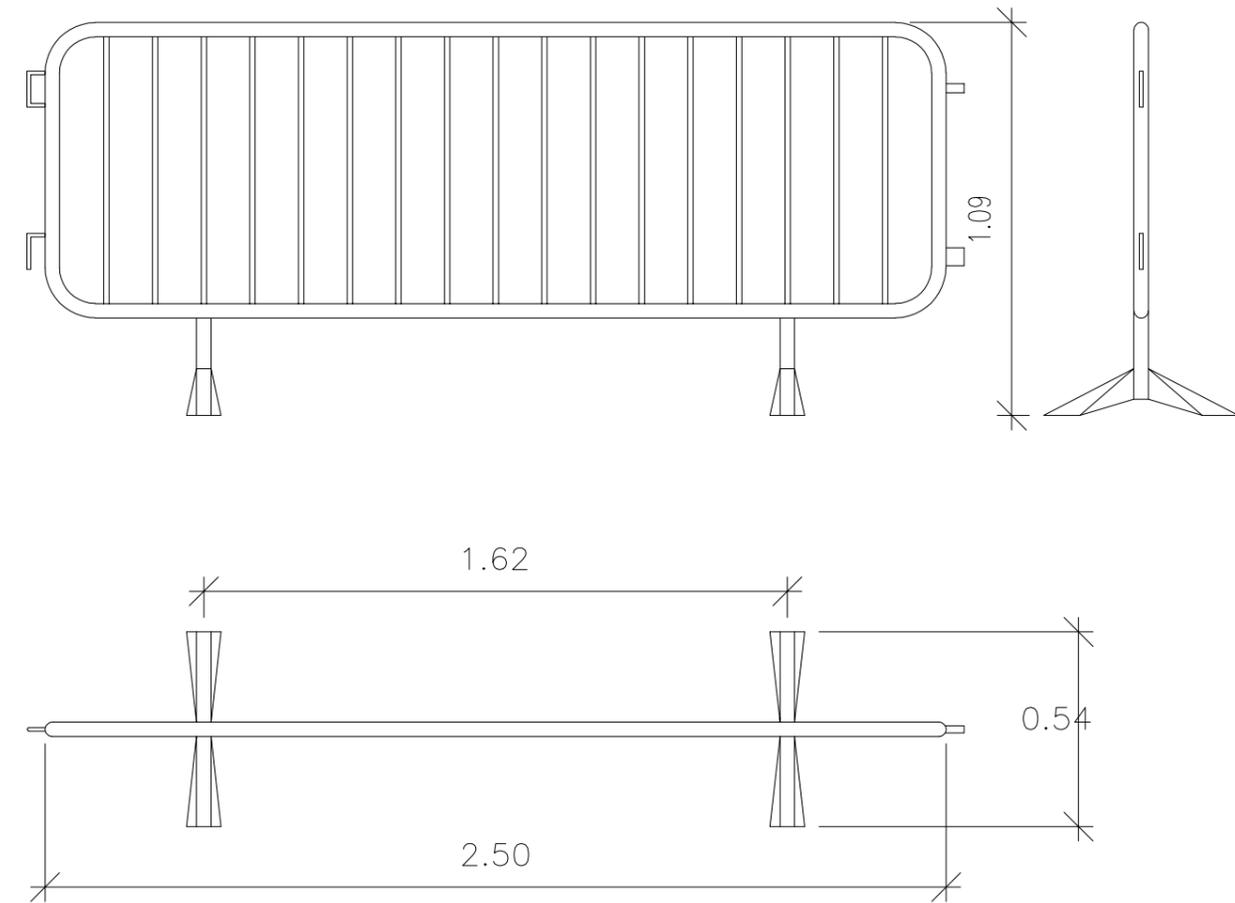
# VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



ALAMBRE HORIZONTAL  $\phi$  4'5 mm.  
 ALAMBRE VERTICAL  $\phi$  3'5 mm.  
 POSTES  $\phi$  40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

# VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO**

**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**



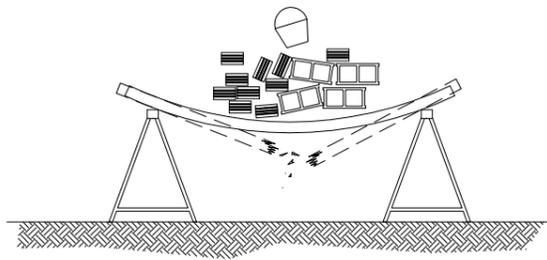
FECHA julio 2021  
 ESCALA SIN ESCALA  
 SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO Nº **6**

DESCRIPCIÓN  
**DETALLES VALLADO**

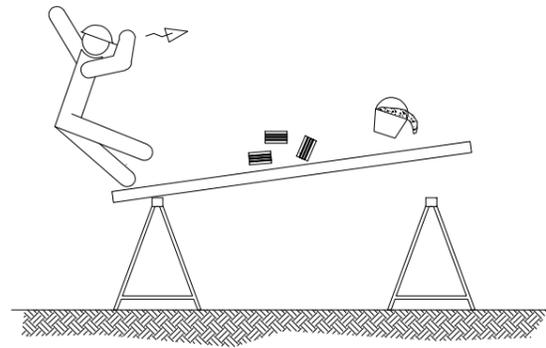
LA ALUMNA

**TERESA GARCÍA HIDALGO**

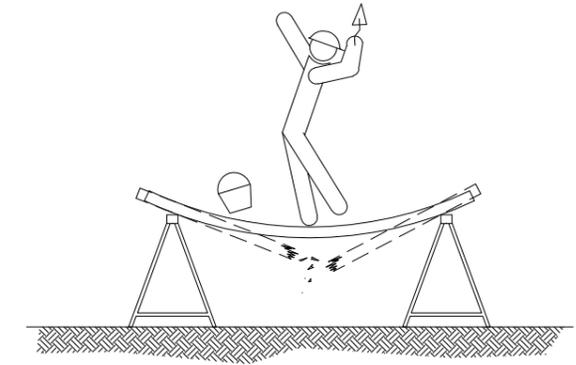
# BORRIQUETAS



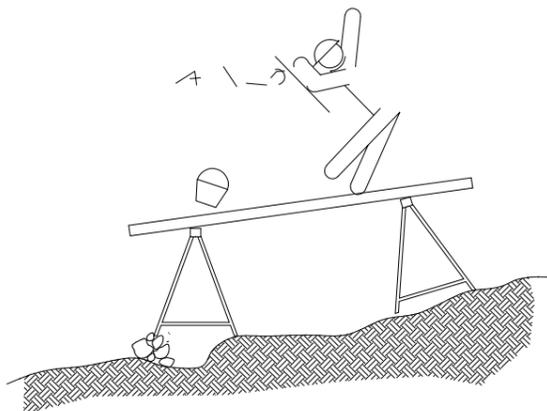
NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRIA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES REPARTIE EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.



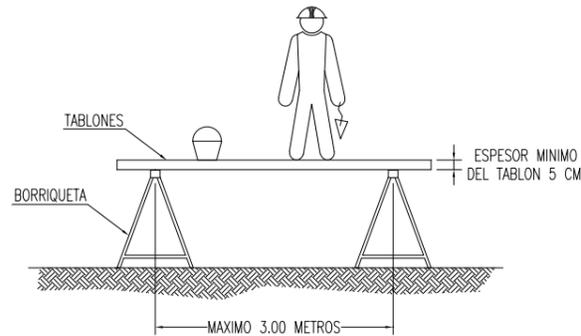
NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.



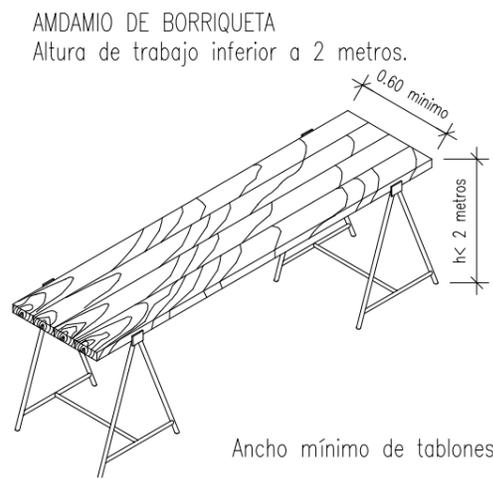
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.



LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



AMDAMIO DE BORRIQUETA  
Altura de trabajo inferior a 2 metros.

## GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

### PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	POLIGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003
PLANO N°	7

DESCRIPCIÓN  
**MEDIDAS PREVENTIVAS 1. BORRIQUETAS**

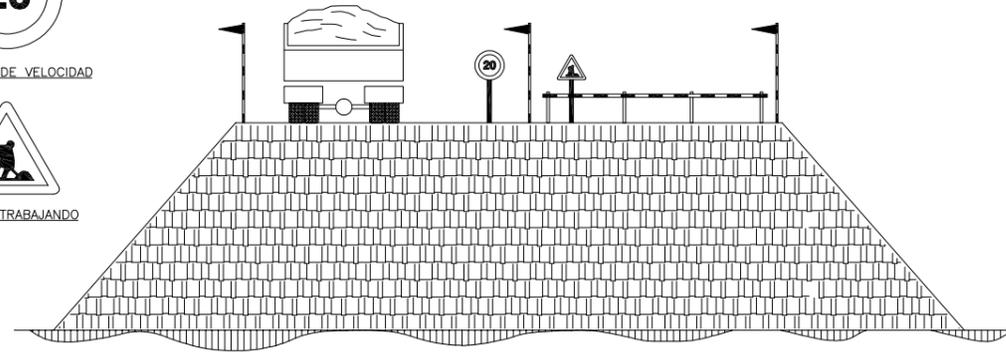
LA ALUMNA  
  
**TERESA GARCÍA HIDALGO**



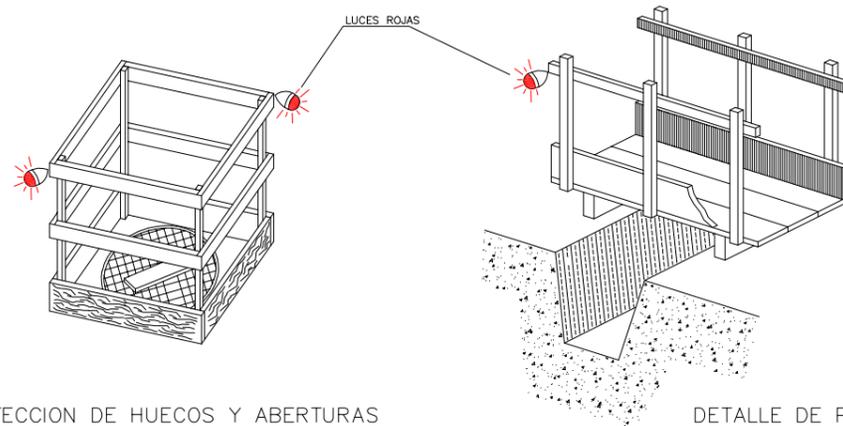
LIMITACION DE VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO

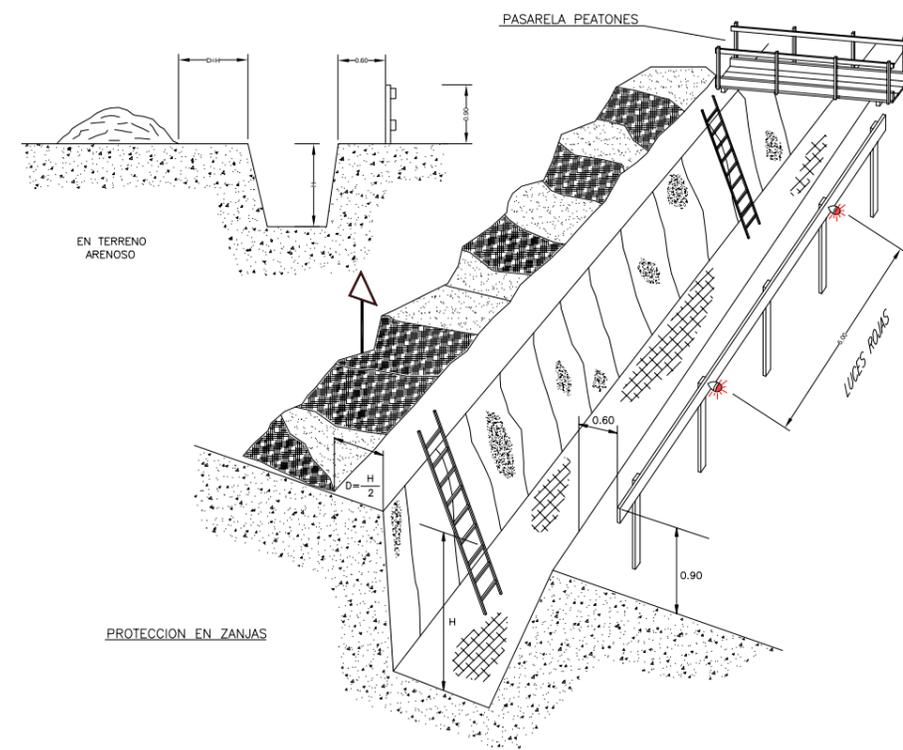


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

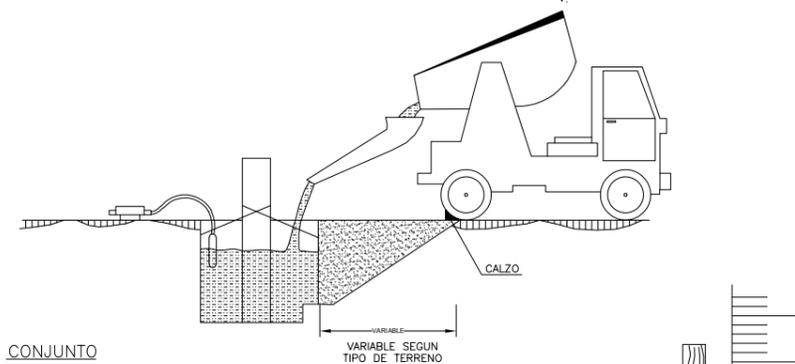


PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA DE PEATONES

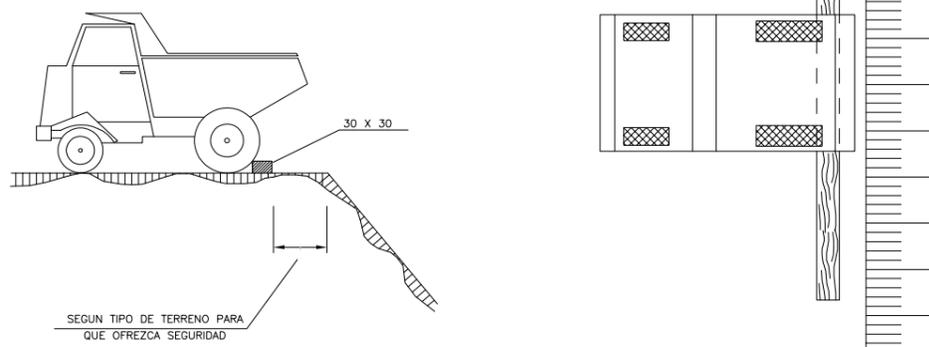


PROTECCIONES EN ZANJAS



CONJUNTO

HORMIGONADO DE CIMENTOS



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA julio 2021

DESCRIPCIÓN

LA ALUMNA

ESCALA SIN ESCALA

SITUACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003

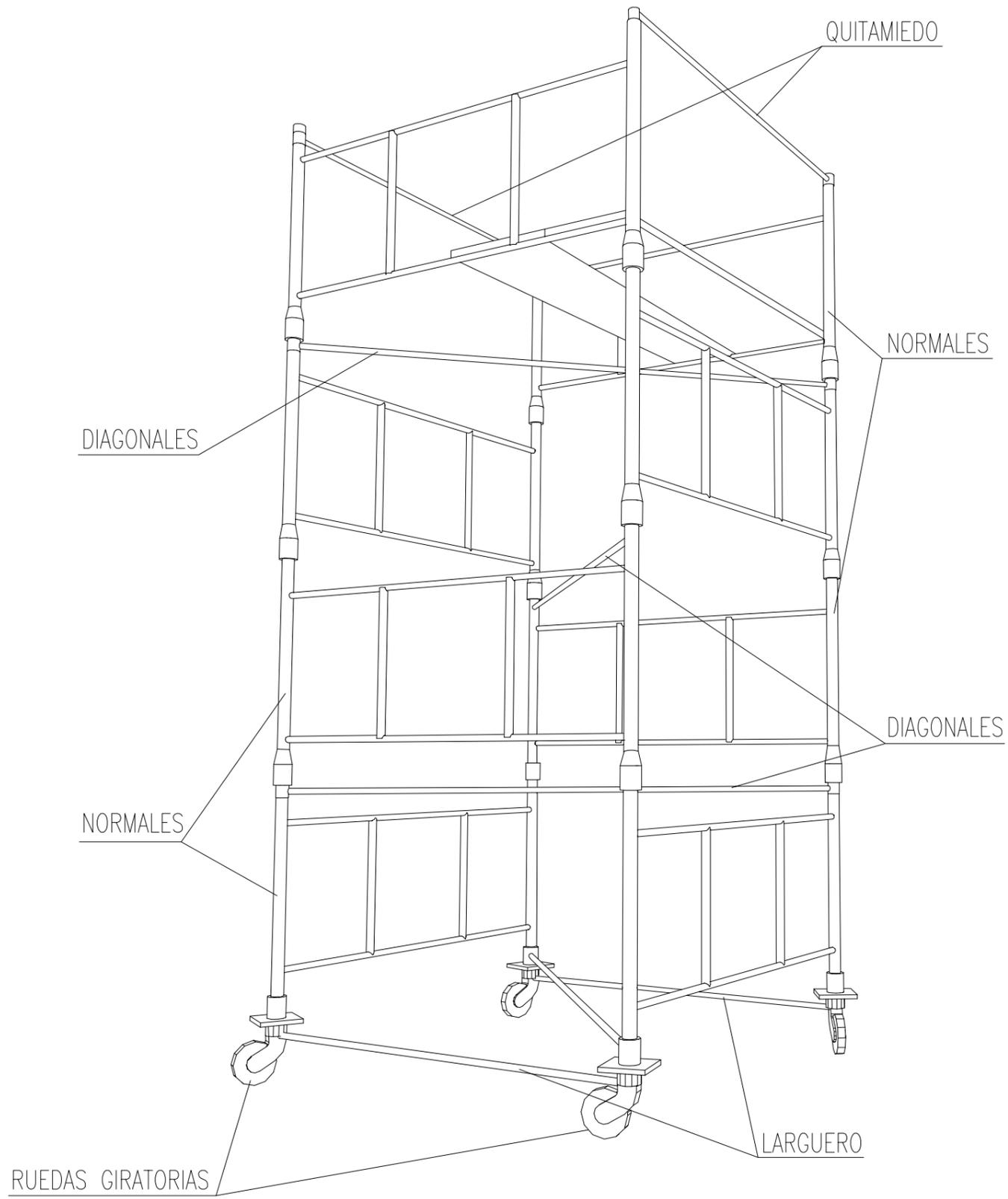
**MEDIDAS PREVENTIVAS 2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

PLANO Nº

8



TERESA GARCÍA HIDALGO



CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MÁXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**  
**PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO**



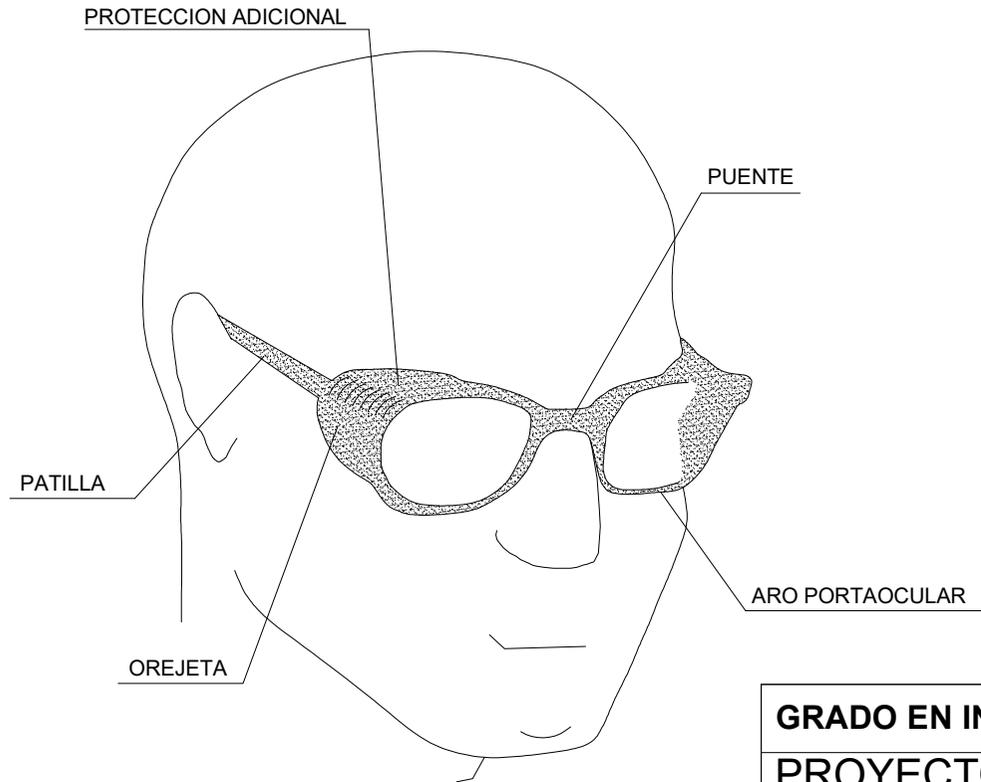
**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**

FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003
PLANO Nº	<b>9</b>

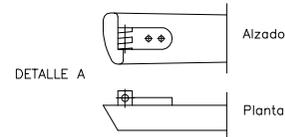
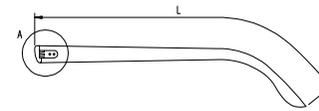
**CARGAS Y ALTURA MÁXIMA ADMISIBLES PARA TORRES Y CASTILLETES**

LA ALUMNA  
  
**TERESA GARCÍA HIDALGO**

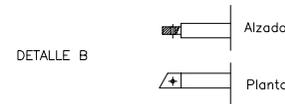
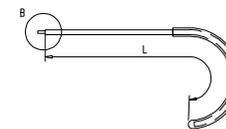
# GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



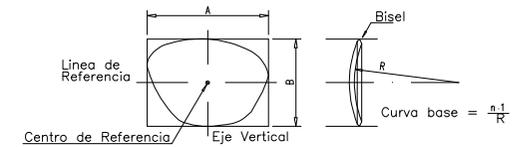
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



OCULARES



**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**PROYECTO**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**



FECHA julio 2021  
 ESCALA SIN ESCALA  
 SITUACIÓN  
 POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003  
 PLANO N°

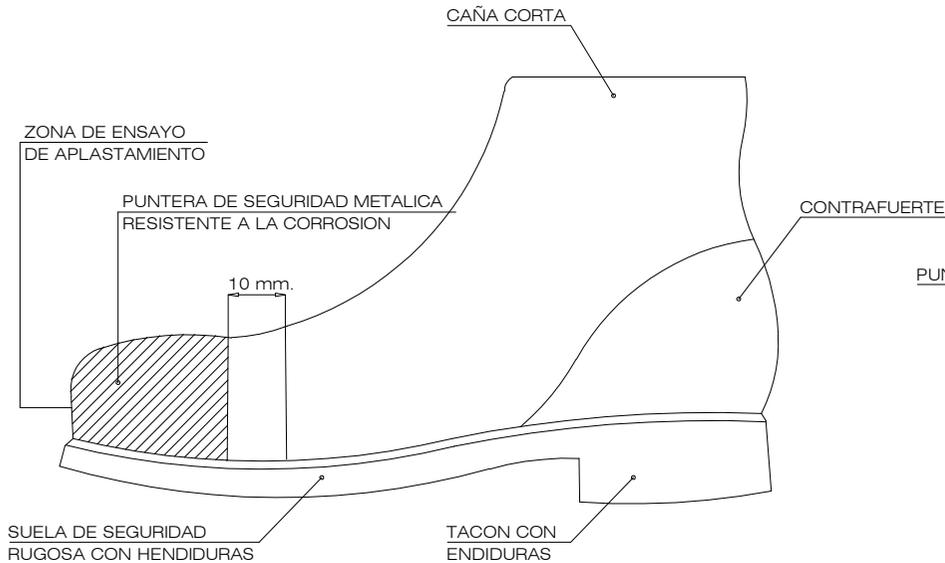
DESCRIPCIÓN  
**PROTECCIONES INDIVIDUALES. GAFAS**

LA ALUMNA  

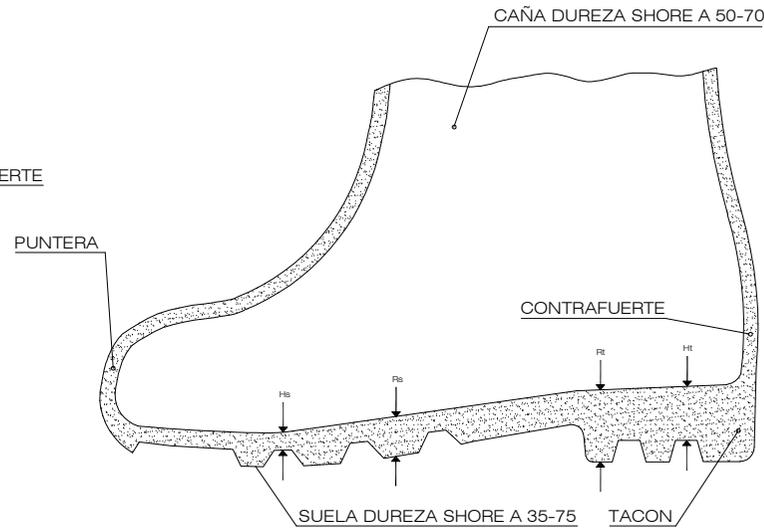

10

**TERESA GARCÍA HIDALGO**

### BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs	HENDIDURA DE LA SUELA	=	5 mm
Rs	RESALTE DE LA SUELA	=	9 mm
Ht	HENDIDURA DEL TACON	=	20 mm
Rt	RESALTE DEL TACON	=	25 mm

## GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

### PROYECTO

TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	
POLIGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003	
PLANO N°	

11

DESCRIPCIÓN

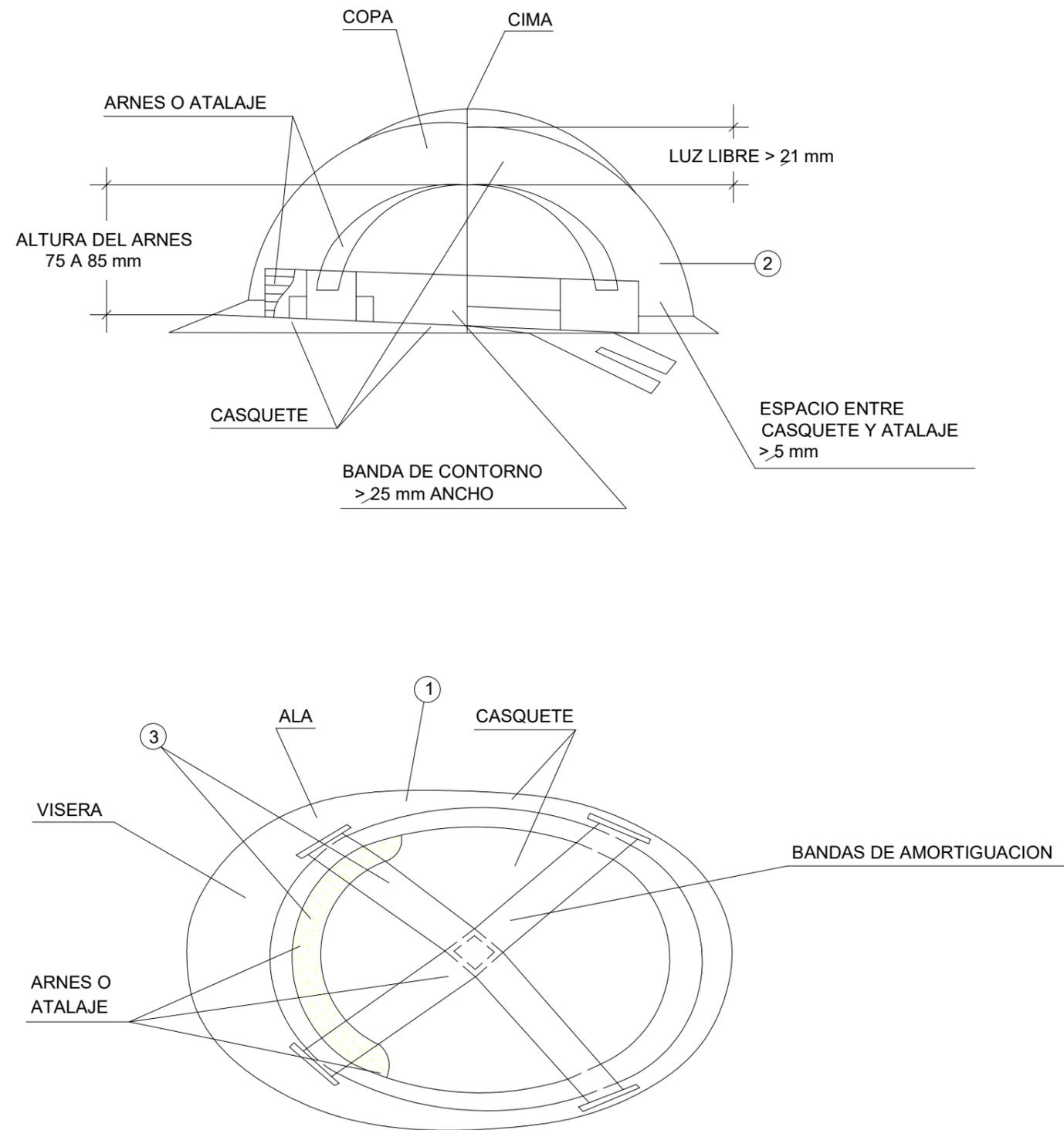
**PROTECCIONES INDIVIDUALES. BOTAS**

LA ALUMNA



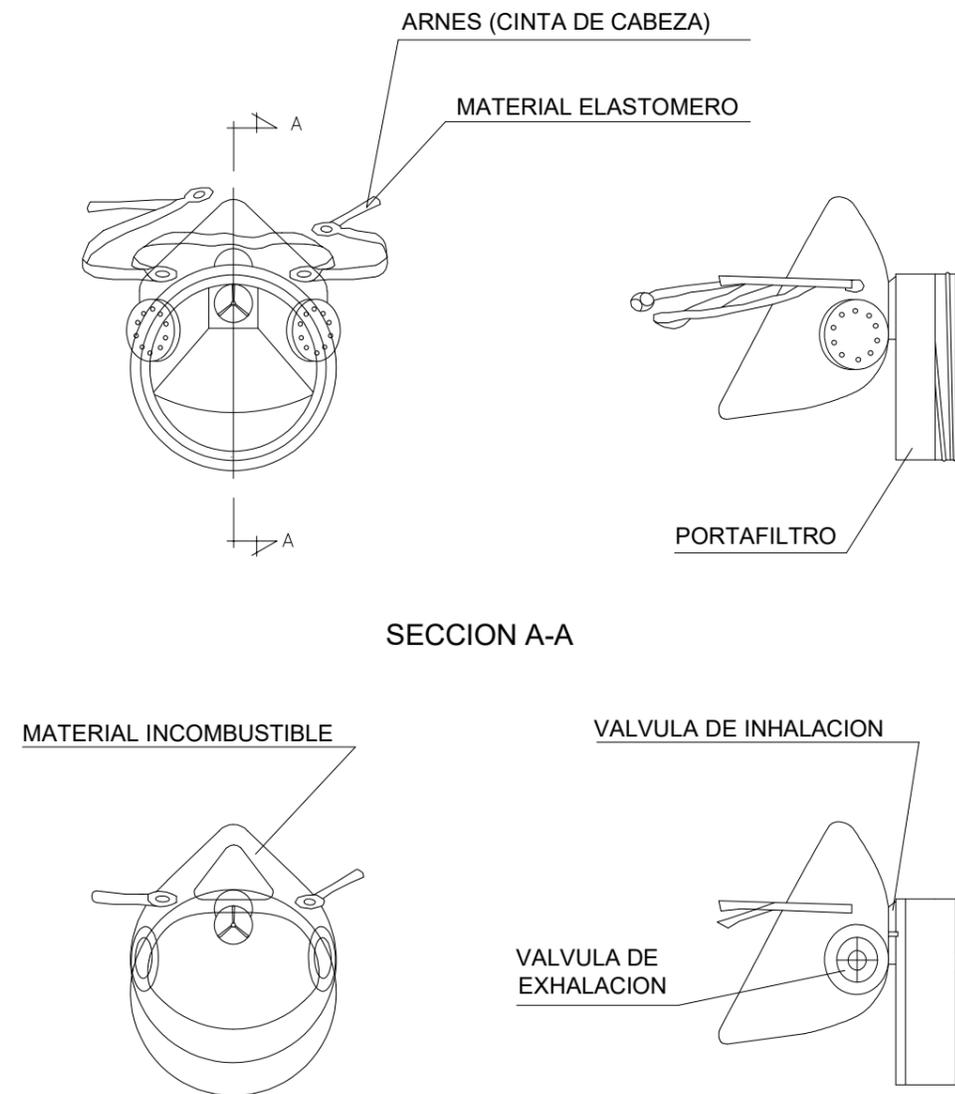
TERESA GARCÍA HIDALGO

# CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

# MASCARILLA ANTIPOLVO



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)



FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003
PLANO Nº	12

DESCRIPCIÓN

**PROTECCIONES INDIVIDUALES. CASCO Y MASCARILLA**

LA ALUMNA

TERESA GARCÍA HIDALGO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTURAS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros: $S \geq \frac{L^2}{2000}$ Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal					

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**PROYECTO**

TRABAJO FIN DE GRADO

**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**



FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003
PLANO N°	13

DESCRIPCIÓN

**SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

LA ALUMNA

**TERESA GARCÍA HIDALGO**

# TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

☎

	BOMBEROS	☎	
	POLICIA NACIONAL	☎	
	GUARDIA CIVIL	☎	

	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	
	AMBULANCIAS	☎	
	HOSPITALES	☎	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

## SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**  
**PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO**

**Diseño y cálculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de cítricos en el término municipal de Archena (Murcia)**



FECHA	julio 2021
ESCALA	SIN ESCALA
SITUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL "LA CAPELLANÍA", ARCHENA, PARCELA 11003
PLANO Nº	<b>14</b>

**SEÑALES DE INFORMACIÓN**

LA ALUMNA

**TERESA GARCÍA HIDALGO**

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA  
A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

<b>1. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA.....</b>	<b>4</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.2. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	4
1.3. DELEGADO DE PREVENCIÓN. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	5
1.4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES .....	6
1.4.1. PROMOTOR.....	6
1.4.2. CONTRATISTA .....	7
1.5. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN .....	8
1.6. TRABAJADORES .....	8
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA.....</b>	<b>10</b>
2.1. MATERIALES.....	10
2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	10
2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	11
2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS .....	11
2.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	13
2.6. CONTROL DE LA EFECTIVIDAD DE LA PREVENCIÓN .....	15
2.7. CUADRO DE CONTROL .....	15
2.7.1. ÍNDICES DE CONTROL.....	15
2.8. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.....	16
2.8.1. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS .....	16
2.8.2. PARTE DE DEFICIENCIAS.....	17
<b>3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL.....</b>	<b>17</b>
3.1. DISPOSICIONES LEGALES.....	17
<b>4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA .....</b>	<b>19</b>

4.1. NORMAS DE CERTIFICACIÓN..... 19

## 1. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Según lo establecido en el Real Decreto 1627/97, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

### 1.2. LIBRO DE INCIDENCIAS

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1.627/97, 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:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, 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 fines de control y seguimiento.

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.

### 1.3. DELEGADO DE PREVENCIÓN. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 35 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, los Delegados de Prevención son los representantes de los

trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas, con arreglo a una escala que los definirá, cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

Según el artículo 35 de la anteriormente citada Ley, al contar la obra con un número de operarios inferior a 30, el Delegado de Prevención será el Delegado Personal. Si el número es superior a 50 operarios, es necesario construir un Comité de Seguridad.

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

#### 1.4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

##### 1.4.1. PROMOTOR

El promotor será cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las Obras.

#### 1.4.2. CONTRATISTA

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

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van a emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra.

La obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

### 1.5. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

### 1.6. TRABAJADORES

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores deberán cumplir las siguientes obligaciones:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas

a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

1.º Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

2.º Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

3.º No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

4.º Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

5.º Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

6.º Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1

del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas.

Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA**

### **2.1. MATERIALES**

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

### **2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

### 2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1.407/1.992, de 20 de noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### 2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir:

Unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda obra (cimientos, señalización, instalación eléctrica, Extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

➤ Vallas de protección:

Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm. de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

➤ Marquesinas de seguridad:

Tendrán el vuelo y la resistencia adecuados para soportar el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.

➤ Mallas tupidas en andamios:

Tendrán la resistencia suficiente para resistir el esfuerzo del viento, impidiendo así mismo la proyección de partículas y materiales.

➤ Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofrada debiendo estar condenado el acceso a otras por, el interior de las escaleras. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

➤ Escaleras de mano:

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

➤ Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas. Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes; Han de tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

➤ Redes:

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

➤ Pórticos limitadores de gálibos:

El dintel estará debidamente señalizado de forma que llame la atención. Se colocarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

➤ Señales:

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

➤ Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. resistencia de las tomas de tierra no ser superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una

tensión máxima de contacto de 24 V. Se medirá su resistencia de forma periódica.

➤ Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo incendio previsible y se revisarán cada seis meses como máximo.

➤ Botiquín:

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

Si se supera el número de 50 trabajadores se deberá disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras acciones sanitarias. Igualmente, en lugares de trabajo con más de 25 trabajadores si, por su peligrosidad, así lo estime la autoridad laboral.

## 2.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del mencionado R.D. 486/97:

1.º Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.

2.º Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa

y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

3.º Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.

4.º Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

5.º Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

6.º Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

7.º Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

8.º Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

9.º Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

10.º Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

## 2.6. CONTROL DE LA EFECTIVIDAD DE LA PREVENCIÓN

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

La Contrata podrá modificar criterios en el Plan Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

## 2.7. CUADRO DE CONTROL

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

### 2.7.1. ÍNDICES DE CONTROL

En la obra se elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1) índice de Incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo del I.I. = (nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) \*100

2) índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = (nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) \*1.000.000

3) índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = (nº jornadas perdidas/ nº de horas trabajadas) \*1.000

4) Duración media de incapacidades:

Definición: Numero de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Calculo D.M.I. = nº jornadas perdidas/ nº de accidentes con baja.

## 2.8. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimos los siguientes datos con una tabulación ordenada:

### 2.8.1. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Contará, al menos, con los datos siguientes:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción de accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría personal y oficio del accidentado.

- Lugar (tajo) en el que 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 (Medico, practicante, socorrista, personal de obra)
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- Explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente.
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

#### 2.8.2. PARTE DE DEFICIENCIAS

- Que deberá contar con los datos siguientes:
- Identificación de la obra.
- Fecha en 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.

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL

#### 3.1. DISPOSICIONES LEGALES

Independientemente de la Legislación que se referencia en otro apartado de este Estudio de Seguridad y Salud, habrá que estar a lo dispuesto en la legislación siguiente:

REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSOS.

R.D. 1.561/1.995 de 21 septiembre y R.D. 2.001/1.983 de 28 Julio.

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

(O.M. 16 diciembre 1.987, B.O.E. 29 diciembre 1.987).

➤ Incendios:

NORMA BASICA EDIFICACION C.P.I-82. R.D. 1.587/1.982, 2' Junio. B.O.E. 21 Julio 1.982 y B.O.E. 27 septiembre 1.982.

ORDENANZAS MUNICIPALES.

➤ Instalaciones eléctricas:

REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION

R.D. 3.151/1.968, 28 noviembre. B.O.E. 27 diciembre 1.968. Rectificado: 8 marzo 1.969.

REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION

R.D. 2.413/1.973, 20 septiembre. B.O.E. 9 octubre 1.973. INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

➤ Maquinaria:

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.

O.M. 23 mayo 1.977.

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACION Y MANUTENCION DE LOS MISMOS. R.D. 2.291/1.985, 8 noviembre. B.O.E. 11 diciembre 1.985

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS R.D. 1.495/1.986. B.O.E. Julio 1.986.

➤ Protecciones Personales

CERTIFICACION "CE" DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA TRABAJADORES.

R.D. 1.407/1.992, B.O.E. 20 noviembre 1.992 (Directiva 89/686/CEE)

CONVENIOS COLECTIVOS DE LA CONSTRUCCION.

➤ Seguros:

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables

a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

#### **4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA**

##### **4.1. NORMAS DE CERTIFICACIÓN**

Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor.

El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica en apartados. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA DESTINADA A LA MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÍTRICOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCHENA, MURCIA.”

## **DOCUMENTO 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Autora: Teresa García Hidalgo

Tutor: Manuel Ferrández-Villena García

## ÍNDICE

1. CUADRO DE MANO DE OBRA
2. CUADRO DE MAQUINARIA
3. CUADRO DE MATERIALES
4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
6. MEDICIONES
7. CUADRO DE PRECIOS Nº1
8. CUADRO DE PRECIOS Nº2
9. PRESUPUESTOS PARCIALES
10. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
11. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

# 1. CUADRO DE MANO DE OBRA

## Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	10,710	88,108 h.	945,03
2	Ayudante	10,400	0,600 h.	6,24
3	Peón especializado	10,320	0,720 h.	7,44
4	Peón ordinario	10,240	720,167 h.	7.390,18
5	Oficial 1ª Encofrador	10,810	0,900 h.	9,72
6	Oficial 1ª Electricista	11,440	0,100 h.	1,14
			Importe total:	8.359,75
	Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo			

## 2. CUADRO DE MAQUINARIA

## Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Hormigonera 200 l. gasolina  <p style="text-align: center;">Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo</p>	1,590	10,812 h.  Importe total:	17,30  17,30

### **3. CUADRO DE MATERIALES**

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de río 0/5 mm.	7,090	15,137 t.	107,26
2	Gravilla 20/40 mm.	6,430	30,274 t.	194,62
3	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	4,865 t.	439,40
4	Agua	0,760	3,460 m3	2,59
5	Pequeño material	0,710	14,000 ud	9,94
6	Acometida prov. fonta.a caseta	95,330	1,000 ud	95,33
7	Acometida prov. sane.a caseta	534,680	1,000 ud	534,68
8	Percha para aseos o duchas	3,680	20,000 ud	73,60
9	Portarrollos indust.c/cerrad.	20,780	0,666 ud	13,84
10	Espejo vestuarios y aseos	13,330	1,000 ud	13,33
11	Jabonera industrial 1 l.	28,630	0,666 ud	19,06
12	Secamanos eléctrico	107,440	0,333 ud	35,78
13	Horno microondas 18 l. 700W	124,760	0,200 ud	24,95
14	Taquilla metálica individual	95,640	6,660 ud	637,00
15	Mesa melamina para 10 personas	200,000	0,250 ud	50,00
16	Banco madera para 5 personas	98,820	1,500 ud	148,23
17	Depósito-cubo basuras	54,870	2,000 ud	109,76
18	Botiquín de urgencias	80,430	2,000 ud	160,86
19	Reposición de botiquín	61,150	1,000 ud	61,15
20	Tapa provisional arqueta 63x63	25,380	1,500 ud	38,07
21	Tapa provisional pozo 50x50	39,550	1,000 ud	39,56
22	Tablón madera pino 20x7 cm.	272,800	0,045 m3	12,27
23	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	272,800	0,024 m3	6,54
24	Tabla madera pino 15x5 cm.	272,800	0,105 m3	28,65
25	Valla obra reflectante 1,70	98,080	0,800 ud	78,48
26	Valla estándar chapa galvan. 2 m	24,520	53,100 m.	1.300,95
27	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	3,160	1,100 m.	3,48
28	Extintor polvo ABC 6 kg.	46,230	9,000 ud	416,07
29	Extintor CO2 5 kg.	111,800	4,000 ud	447,20
30	Malla tupida tejido sintético	1,350	1.933,665 m2	2.629,78
31	Red seguridad D=4 mm 3,00x4,00	24,520	9,453 ud	230,64
32	Soporte mordaza	95,020	5,672 ud	540,68
33	Anclaje/soporte mordaza	49,650	5,672 ud	279,79
34	Brazo para soporte	47,210	5,672 ud	268,45
35	Tubo transversal de unión 4,00	20,230	4,915 ud	98,31
36	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	0,670	48,000 m2	32,16
37	Casco seguridad homologado	2,000	20,000 ud	40,00
38	Casco pantalla soldador	10,000	1,600 ud	16,00
39	Gafas protectoras homologadas	2,000	6,660 ud	13,40
40	Gafas prot. c/ventanil. móvil	2,200	2,664 ud	5,84
41	Gafas antipolvo	1,250	6,660 ud	8,40
42	Semi-mascarilla 1 filtro	6,800	6,660 ud	45,20
43	Filtro antipolvo	1,800	40,000 ud	72,00
44	Cascos protectores auditivos	6,000	0,999 ud	6,00
45	Cinturón seguridad homologado	18,000	5,000 ud	90,00
46	Anticaídas automat. trab. horiz.	80,000	4,000 ud	320,00
47	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	20,000 ud	220,00
48	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	6,000	20,000 ud	120,00
49	Mandil cuero para soldador	12,930	6,660 ud	86,20
50	Peto reflectante a/r.	7,000	6,660 ud	46,60
51	Equipo arnés amarre dorsal/tors.	148,240	4,000 ud	593,00
52	Par guantes de goma látex-antic.	1,800	50,000 ud	90,00
53	Par guantes p/soldador	5,800	6,660 ud	38,60
54	Par botas aislantes 5.000 V.	25,960	7,326 ud	190,08
55	Par plantillas resis.perforación	3,400	7,326 ud	24,86
56	Par polainas para soldador	6,490	7,326 ud	47,52
57	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	354,000 m.	12,96
58	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240	0,800 ud	46,60

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
59	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	70,990	0,800 ud	56,80
60	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	70,990	0,400 ud	28,40
61	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040	1,200 ud	13,26
62	Trípode tubular para señal	27,110	0,800 ud	21,68
63	Paleta manual 2c. stop-d.obli	13,290	0,500 ud	6,65
64	Placa informativa PVC 50x30	5,200	2,664 ud	13,84
65	Costo mensual Comité seguridad	80,050	8,500 ud	680,43
66	Costo mensual limpieza-desinfecc.	74,940	8,500 ud	636,99
67	Costo mens. formación seguridad	41,410	8,500 ud	351,99
68	Vigilancia de la salud	49,040	20,000 ud	980,80
			Importe total:	14.106,56
	<p>Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo</p>			

## 4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

## Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																
1	<p>m3 de Hormigón HM-10/B/40, de 10 N/mm2., con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Código</th> <th style="text-align: left;">Ud</th> <th style="text-align: left;">Descripción</th> <th style="text-align: right;">Precio</th> <th style="text-align: right;">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td style="text-align: right;">10,240</td> <td style="text-align: right;">1,250</td> <td style="text-align: right;">12,80</td> </tr> <tr> <td>P01CC020</td> <td>t.</td> <td>Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos</td> <td style="text-align: right;">90,330</td> <td style="text-align: right;">0,225</td> <td style="text-align: right;">20,32</td> </tr> <tr> <td>P01AA030</td> <td>t.</td> <td>Arena de río 0/5 mm.</td> <td style="text-align: right;">7,090</td> <td style="text-align: right;">0,700</td> <td style="text-align: right;">4,96</td> </tr> <tr> <td>P01AG060</td> <td>t.</td> <td>Gravilla 20/40 mm.</td> <td style="text-align: right;">6,430</td> <td style="text-align: right;">1,400</td> <td style="text-align: right;">9,00</td> </tr> <tr> <td>P01DW050</td> <td>m3</td> <td>Agua</td> <td style="text-align: right;">0,760</td> <td style="text-align: right;">0,160</td> <td style="text-align: right;">0,12</td> </tr> <tr> <td>M03HH020</td> <td>h.</td> <td>Hormigonera 200 l. gasolina</td> <td style="text-align: right;">1,590</td> <td style="text-align: right;">0,500</td> <td style="text-align: right;">0,80</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">Importe:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">48,000</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,250	12,80	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,225	20,32	P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,700	4,96	P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,400	9,00	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,160	0,12	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80					Importe:	48,000	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																														
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,250	12,80																																													
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,225	20,32																																													
P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,700	4,96																																													
P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,400	9,00																																													
P01DW050	m3	Agua	0,760	0,160	0,12																																													
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80																																													
				Importe:	48,000																																													
<p>Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo</p>																																																		

## 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 CASETAS</b>				
<b>1.1 ACOMETIDAS A CASETAS</b>				
1.1.1	E38BA040	ud	<b>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	P31BA030	1,000 ud	Acometida prov. sane.a caseta	534,680
		3,000 %	Costes indirectos	534,680
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>550,72</b>
1.1.2	E38BA030	ud	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</b>	
	P31BA020	1,000 ud	Acometida prov. fonta.a caseta	95,330
		3,000 %	Costes indirectos	95,330
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>98,19</b>
1.1.3	E38BA010	m.	<b>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.</b>	
	O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	P31CE030	1,100 m.	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	3,160
		3,000 %	Costes indirectos	4,620
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>4,76</b>
<b>1.2 CASETAS</b>				
1.2.1	E38BC080	ms	<b>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos, vestuarios y comedor en obra de 17,50x7,45x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventanas de 1.30x0,28 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, y dos piletas con grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. El vestuario, cuatro placas de ducha, cortina en ducha, taquillas y banco. Comedor con mesa y bancos, grifo, microondas y pila con grifo. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</b>	
			Sin descomposición	922,330
		3,000 %	Costes indirectos	922,330
<b>Precio total redondeado por ms .....</b>				<b>950,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.2	E38BC150	ms	<b>Mes de alquiler (mín. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 6,35x5,88x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</b>	
			Sin descomposición	291,485
		3,000 %	Costes indirectos	291,485 8,75
			<b>Precio total redondeado por ms .....</b>	<b>300,23</b>
<b>1.3 MOBILIARIO CASSETAS</b>				
1.3.1	E38BM010	ud	<b>Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240 1,02
	P31BM010	1,000 ud	Percha para aseos o duchas	3,680 3,68
		3,000 %	Costes indirectos	4,700 0,14
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4,84</b>
1.3.2	E38BM030	ud	<b>Espejo para vestuarios y aseos, colocado.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240 1,02
	P31BM030	1,000 ud	Espejo vestuarios y aseos	13,330 13,33
		3,000 %	Costes indirectos	14,350 0,43
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>14,78</b>
1.3.3	E38BM060	ud	<b>Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240 1,02
	P31BM060	0,200 ud	Horno microondas 18 l. 700W	124,760 24,95
		3,000 %	Costes indirectos	25,970 0,78
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>26,75</b>
1.3.4	E38BM070	ud	<b>Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240 1,02
	P31BM070	0,333 ud	Taquilla metálica individual	95,640 31,85
		3,000 %	Costes indirectos	32,870 0,99
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>33,86</b>
1.3.5	E38BM090	ud	<b>Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240 1,02
	P31BM090	0,500 ud	Banco madera para 5 personas	98,820 49,41
		3,000 %	Costes indirectos	50,430 1,51
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>51,94</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3.6	E38BM040	ud	<b>Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM040	0,333 ud	Jabonera industrial 1 l.	28,630	9,53
		3,000 %	Costes indirectos	10,550	0,32
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>10,87</b>
1.3.7	E38BM020	ud	<b>Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM020	0,333 ud	Portarrollos indust.c/cerrad.	20,780	6,92
		3,000 %	Costes indirectos	7,940	0,24
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>8,18</b>
1.3.8	E38BM050	ud	<b>Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM050	0,333 ud	Secamanos eléctrico	107,440	35,78
		3,000 %	Costes indirectos	36,800	1,10
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>37,90</b>
1.3.9	E38BM100	ud	<b>Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).</b>		
	P31BM100	0,500 ud	Depósito-cubo basuras	54,870	27,44
		3,000 %	Costes indirectos	27,440	0,82
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>28,26</b>
1.3.10	E38BM110	ud	<b>Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	80,430	80,43
		3,000 %	Costes indirectos	81,450	2,44
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>83,89</b>
1.3.11	E38BM120	ud	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia.</b>		
	P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	61,150	61,15
		3,000 %	Costes indirectos	61,150	1,83
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>62,98</b>
1.3.12	E38BM080	ud	<b>Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM080	0,250 ud	Mesa melamina para 10 personas	200,000	50,00
		3,000 %	Costes indirectos	51,020	1,53
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>52,55</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD</b>				
2.1	E38W020	ud	<b>Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.</b>	
	P31W020	1,000 ud	Costo mensual Comité seguridad	80,050
		3,000 %	Costes indirectos	80,050
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>82,45</b>
2.2	E38W050	ud	<b>Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.</b>	
	P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	41,410
		3,000 %	Costes indirectos	41,410
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>42,65</b>
2.3	E38W040	ud	<b>Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.</b>	
	P31W040	1,000 ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	74,940
		3,000 %	Costes indirectos	74,940
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>77,19</b>
2.4	E38W060	ud	<b>Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.</b>	
	P31W060	1,000 ud	Vigilancia de la salud	49,040
		3,000 %	Costes indirectos	49,040
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>50,51</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>3.1 SEÑALES</b>				
3.1.1	E38ES010	ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA050	0,150 h.	Ayudante	10,400
	P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240
	P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	27,110
		3,000 %	Costes indirectos	18,630
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>19,19</b>
3.1.2	E38ES030	ud	<b>Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SV030	0,200 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	70,990
	P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000
		3,000 %	Costes indirectos	21,530
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>22,18</b>
3.1.3	E38ES040	ud	<b>Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SV040	0,200 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	70,990
	P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000
		3,000 %	Costes indirectos	21,530
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>22,18</b>
3.1.4	E38ES060	ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.</b>	
	P31SV090	0,500 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	13,290
		3,000 %	Costes indirectos	6,650
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>6,85</b>
3.1.5	E38ES080	ud	<b>Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200
		3,000 %	Costes indirectos	3,270
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>3,37</b>

### 3.2 VALLAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2.1	E38PCB175	m.	<b>Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31CB100	0,200 m.	Valla estándar chapa galvan. 2 m	24,520	4,90
	A01RH060	0,080 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000	3,84
		3,000 %	Costes indirectos	11,890	0,36
			<b>Precio total redondeado por m. ....</b>		<b>12,25</b>
3.2.2	E38PCB200	ud	<b>Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CB070	0,200 ud	Valla obra reflectante 1,70	98,080	19,62
		3,000 %	Costes indirectos	20,640	0,62
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>21,26</b>
3.2.3	E38EB010	m.	<b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.</b>		
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	0,550	0,02
			<b>Precio total redondeado por m. ....</b>		<b>0,57</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
4.1	E38PCA030	ud	<b>Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CA030	0,500 ud	Tapa provisional arqueta 63x63	25,380
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	14,420
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>14,85</b>
4.2	E38PCA100	ud	<b>Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cms., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CA100	0,500 ud	Tapa provisional pozo 50x50	39,550
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	21,510
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>22,16</b>
4.3	E38PCB110	m.	<b>Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablonces de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>	
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CB035	0,004 m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	272,800
	P31CB040	0,018 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	272,800
		3,000 %	Costes indirectos	8,090
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>8,33</b>
4.4	E38PCM120	m.	<b>Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.</b>	
	O01OB010	0,300 h.	Oficial 1ª Encofrador	10,810
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CB030	0,015 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	272,800
	P31CB035	0,004 m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	272,800
	P31CB040	0,003 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	272,800
		3,000 %	Costes indirectos	10,780
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>11,10</b>
4.5	E38PCM110	m.	<b>Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CB040	0,014 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	272,800
		3,000 %	Costes indirectos	4,840
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>4,99</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.6	E38PCH030	ud	<b>Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA030	0,240 h.	Oficial primera	10,710	2,57
	O01OA060	0,240 h.	Peón especializado	10,320	2,48
	P31CR150	16,000 m2	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	0,670	10,72
	P31SB010	8,000 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	0,32
	P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,710	2,13
		3,000 %	Costes indirectos	18,220	0,55
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>18,77</b>
4.7	E38PCF010	ud	<b>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. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	46,230	46,23
		3,000 %	Costes indirectos	47,250	1,42
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>48,67</b>
4.8	E38PCF030	ud	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CI030	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg.	111,800	111,80
		3,000 %	Costes indirectos	112,820	3,38
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>116,20</b>
4.9	E38PCR060	m2	<b>Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31CR020	0,500 m2	Malla tupida tejido sintético	1,350	0,68
		3,000 %	Costes indirectos	2,220	0,07
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>		<b>2,29</b>
4.10	E38PCR040	m.	<b>Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>		
	O01OA030	0,125 h.	Oficial primera	10,710	1,34
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	10,240	1,28
	P31CR040	0,025 ud	Red seguridad D=4 mm 3,00x4,00	24,520	0,61
	P31CR060	0,015 ud	Soporte mordaza	95,020	1,43
	P31CR070	0,015 ud	Anclaje/soporte mordaza	49,650	0,74
	P31CR080	0,015 ud	Brazo para soporte	47,210	0,71
	P31CR100	0,013 ud	Tubo transversal de unión 4,00	20,230	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	6,370	0,19
			<b>Precio total redondeado por m. ....</b>		<b>6,56</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				
<b>5.1 E.P.I PARA LA CABEZA</b>				
5.1.1	E38PIA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,06</b>
5.1.2	E38PIA050	ud	<b>Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A105	0,200 ud	Casco pantalla soldador	10,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,06</b>
5.1.3	E38PIA080	ud	<b>Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A130	0,333 ud	Gafas prot. c/ventanil. móvil	2,200
		3,000 %	Costes indirectos	0,730
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,75</b>
5.1.4	E38PIA090	ud	<b>Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A140	0,333 ud	Gafas antipolvo	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	0,420
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,43</b>
5.1.5	E38PIA070	ud	<b>Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,670
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,69</b>
5.1.6	E38PIA100	ud	<b>Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	6,800
		3,000 %	Costes indirectos	2,260
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,33</b>
5.1.7	E38PIA110	ud	<b>Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A160	1,000 ud	Filtro antipolvo	1,800
		3,000 %	Costes indirectos	1,800
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>1,85</b>
5.1.8	E38PIA120	ud	<b>Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P311A200	0,333 ud	Cascos protectores auditivos	6,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,06</b>

### 5.2 E.P.I PARA EL CUERPO

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
5.2.1	E38PIC010	ud	<b>Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC010	0,250 ud	Cinturón seguridad homologado	18,000	4,50
		3,000 %	Costes indirectos	4,500	0,14
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>4,64</b>
5.2.2	E38PIC090	ud	<b>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC090	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	11,00
		3,000 %	Costes indirectos	11,000	0,33
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>11,33</b>
5.2.3	E38PIC100	ud	<b>Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC100	1,000 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	6,000	6,00
		3,000 %	Costes indirectos	6,000	0,18
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>6,18</b>
5.2.4	E38PIC140	ud	<b>Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	7,000	2,33
		3,000 %	Costes indirectos	2,330	0,07
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>2,40</b>
5.2.5	E38PIC055	ud	<b>Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC075	0,200 ud	Anticaídas automat. trab. horiz.	80,000	16,00
		3,000 %	Costes indirectos	16,000	0,48
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>16,48</b>
5.2.6	E38PIC130	ud	<b>Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC130	0,333 ud	Mandil cuero para soldador	12,930	4,31
		3,000 %	Costes indirectos	4,310	0,13
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>4,44</b>
5.2.7	E38PIC190	ud	<b>Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cintura ligera de cierre rectangular con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras. Recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IC190	0,200 ud	Equipo arnés amarre dorsal/tors.	148,240	29,65
		3,000 %	Costes indirectos	29,650	0,89
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>30,54</b>
<b>5.3 E.P.I. PARA LAS MANOS</b>					
5.3.1	E38PIM010	ud	<b>Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P31IM010	1,000 ud	Par guantes de goma látex-antic.	1,800	1,80
		3,000 %	Costes indirectos	1,800	0,05
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>1,85</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3.2	E38PIM060	ud	<b>Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P311M040	0,333 ud	Par guantes p/soldador	5,800	1,93
		3,000 %	Costes indirectos	1,930	0,06
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>1,99</b>
<b>5.4 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES</b>					
5.4.1	E38PIP050	ud	<b>Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P311P050	0,333 ud	Par polainas para soldador	6,490	2,16
		3,000 %	Costes indirectos	2,160	0,06
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>2,22</b>
5.4.2	E38PIP070	ud	<b>Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P311P040	0,333 ud	Par plantillas resis.perforación	3,400	1,13
		3,000 %	Costes indirectos	1,130	0,03
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>1,16</b>
5.4.3	E38PIP040	ud	<b>Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>		
	P311P030	0,333 ud	Par botas aislantes 5.000 V.	25,960	8,64
		3,000 %	Costes indirectos	8,640	0,26
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>8,90</b>

## 6. MEDICIONES

**Presupuesto parcial nº 1 CASETAS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>1.1.- ACOMETIDAS A CASETAS</b>								
1.1.1	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>1,000</b>
1.1.2	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>1,000</b>
1.1.3	M.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total m. ....:</b>	<b>1,000</b>
<b>1.2.- CASETAS</b>								
1.2.1	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos, vestuarios y comedor en obra de 17,50x7,45x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventanas de 1.30x0,28 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, y dos piletas con grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. El vestuario, cuatro placas de ducha, cortina en ducha, taquillas y banco. Comedor con mesa y bancos, grifo, microondas y pila con grifo. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8,5				8,500	
							8,500	8,500
							<b>Total ms .....:</b>	<b>8,500</b>
1.2.2	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 6,35x5,88x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8,5				8,500	
							8,500	8,500
							<b>Total ms .....:</b>	<b>8,500</b>
<b>1.3.- MOBILIARIO CASETAS</b>								
1.3.1	Ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.						

**Presupuesto parcial nº 1 CASETAS**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Vestuario	20				20,000		
							20,000	20,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>20,000</b>	
<b>1.3.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Espejo para vestuarios y aseos, colocado.</b>							
		Vestuario	1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>1.3.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).</b>							
		Comedor	1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>1.3.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).</b>							
		Vestuario	20				20,000		
							20,000	20,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>20,000</b>	
<b>1.3.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).</b>							
		Comedor	2				2,000		
		Vestuario	1				1,000		
							3,000	3,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>3,000</b>	
<b>1.3.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).</b>							
		Aseo	2				2,000		
							2,000	2,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>	
<b>1.3.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).</b>							
		Aseo	2				2,000		
							2,000	2,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>	
<b>1.3.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).</b>							
		Aseo	1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>1.3.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).</b>							
		Aseo	1				1,000		
		Vestuario	1				1,000		
		Comedor	1				1,000		
		Oficina	1				1,000		
							4,000	4,000	
							<b>Total ud .....</b>	<b>4,000</b>	
<b>1.3.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</b>							

**Presupuesto parcial nº 1 CASETAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Medición</b>
		Comedor	1		1,000
		Oficina	1		1,000
					2,000
					2,000
					<b>Total ud .....: 2,000</b>

<b>1.3.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total ud .....: 1,000</b>	

<b>1.3.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total ud .....: 1,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
2.1	Ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
			Total ud .....: 8,500
2.2	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Total ud .....: 8,500
2.3	Ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	
			Total ud .....: 8,500
2.4	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
			Total ud .....: 20,000

**Presupuesto parcial nº 3 SEÑALIZACIÓN**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>3.1.- SEÑALES</b>								
3.1.1	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Señales de peligro	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>4,000</b>
3.1.2	Ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Señal obligación	2				2,000	
		Señal prohibición	2				2,000	
							4,000	4,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>4,000</b>
3.1.3	Ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
							<b>Total ud .....:</b>	<b>2,000</b>
3.1.4	Ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.						
							<b>Total ud .....:</b>	<b>1,000</b>
3.1.5	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placa uso obligatorio de casco	2				2,000	
		Placa prohibido el paso	2				2,000	
		Placa advertencia de riesgos	2				2,000	
		Placa peligro de zona en obras	2				2,000	
							8,000	8,000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>8,000</b>
<b>3.2.- VALLAS</b>								
3.2.1	M.	Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vallado perimetral		265,500			265,500	
							265,500	265,500
							<b>Total m. ....:</b>	<b>265,500</b>
3.2.2	Ud	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.						
							<b>Total ud .....:</b>	<b>4,000</b>
3.2.3	M.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.						
							<b>Total m. ....:</b>	<b>300,000</b>

**Presupuesto parcial nº 4 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>						<b>Medición</b>
<b>4.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arqueta 1	1				1,000	
		Arqueta 2	1				1,000	
		Arqueta 3	1				1,000	
							3,000	3,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>3,000</b>
<b>4.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cms., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pozo de registro de aguas pluviales	1				1,000	
		Pozo de registro de aguas residuales	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>4.3</b>	<b>M.</b>	<b>Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablonces de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>						
							<b>Total m. ....:</b>	<b>3,000</b>
<b>4.4</b>	<b>M.</b>	<b>Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.</b>						
							<b>Total m. ....:</b>	<b>3,000</b>
<b>4.5</b>	<b>M.</b>	<b>Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.</b>						
							<b>Total m. ....:</b>	<b>3,000</b>
<b>4.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.</b>						
							<b>Total ud .....</b>	<b>3,000</b>
<b>4.7</b>	<b>Ud</b>	<b>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. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>						
							<b>Total ud .....</b>	<b>9,000</b>
<b>4.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>						
							<b>Total ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>4.9</b>	<b>M2</b>	<b>Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		SUPERFICIE NAVE		96,780	39,960		3.867,329	
							3.867,329	3.867,329
							<b>Total m2 .....</b>	<b>3.867,329</b>
<b>4.10</b>	<b>M.</b>	<b>Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>						
			Uds.	perímetro	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		perímetro nave		378,100			378,100	
							378,100	378,100

**Presupuesto parcial nº 4 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
			<b>Total m. ....: 378,100</b>

**Presupuesto parcial nº 5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>5.1.- E.P.I PARA LA CABEZA</b>			
5.1.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.1.2	Ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 8,000
5.1.3	Ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 8,000
5.1.4	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.1.5	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.1.6	Ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.1.7	Ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 40,000
5.1.8	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 3,000
<b>5.2.- E.P.I PARA EL CUERPO</b>			
5.2.1	Ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.2.2	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.2.3	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.2.4	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.2.5	Ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.2.6	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
5.2.7	Ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cintura ligera de cierre rectangular con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras. Recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud .....: 20,000
<b>5.3.- E.P.I. PARA LAS MANOS</b>			

**Presupuesto parcial nº 5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
5.3.1	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud .....: 50,000</b>
5.3.2	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud .....: 20,000</b>
<b>5.4.- E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES</b>			
5.4.1	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud .....: 22,000</b>
5.4.2	Ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud .....: 22,000</b>
5.4.3	Ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud .....: 22,000</b>

Archena (Murcia), Julio 2021  
La alumna: Teresa García Hidalgo

## 7. CUADRO DE PRECIOS N°1

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 CASETAS</b>		
	<b>1.1 ACOMETIDAS A CASETAS</b>		
1.1.1	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	550,72	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.1.2	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	98,19	NOVENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.1.3	m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	4,76	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<b>1.2 CASETAS</b>		
1.2.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos, vestuarios y comedor en obra de 17,50x7,45x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventanas de 1.30x0,28 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, y dos piletas con grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. El vestuario, cuatro placas de ducha, cortina en ducha, taquillas y banco. Comedor con mesa y bancos, grifo, microondas y pila con grifo. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	950,00	NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.2	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 6,35x5,88x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	300,23	TRESCIENTOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
<b>1.3 MOBILIARIO CASSETAS</b>			
1.3.1	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.2	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	14,78	CATORCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3.3	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	26,75	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3.4	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	33,86	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3.5	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	51,94	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.6	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	10,87	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.7	ud Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8,18	OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
1.3.8	ud Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	37,90	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.3.9	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	28,26	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.3.10	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	83,89	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.11	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3.12	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	52,55	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD</b>		
2.1	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	82,45	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.2	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	42,65	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.3	ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	77,19	SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.4	ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	50,51	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>3 SEÑALIZACIÓN</b>		
	<b>3.1 SEÑALES</b>		
3.1.1	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	19,19	DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.1.2	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,18	VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3.1.3	ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,18	VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.4	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	6,85	SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.5	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>3.2 VALLAS</b>			
3.2.1	m. Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	12,25	DOCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.2.2	ud Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	21,26	VEINTIUN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.2.3	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>4 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
4.1	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	14,85	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2	ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cms., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	22,16	VEINTIDOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
4.3	m. Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	8,33	OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
4.4	m. Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	11,10	ONCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
4.5	m. Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	4,99	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.6	ud Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	18,77	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.7	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. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	48,67	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.8	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	116,20	CIENTO DIECISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.9	m2 Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
4.10	m. Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	6,56	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>			
<b>5.1 E.P.I PARA LA CABEZA</b>			
5.1.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.1.2	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.1.3	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,75	SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.1.4	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1.5	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.1.6	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1.7	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.1.8	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>5.2 E.P.I PARA EL CUERPO</b>		
5.2.1	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.2	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2.3	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
5.2.4	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5.2.5	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.2.6	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.7	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cintura ligera de cierre rectangular con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras. Recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo; s/ R.D. 773/97.	30,54	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>5.3 E.P.I. PARA LAS MANOS</b>		
5.3.1	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3.2	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>5.4 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES</b>		
5.4.1	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
5.4.2	ud Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS
5.4.3	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1
------------------------

Archena (Murcia), Julio 2021  
La alumna: Teresa García Hidalgo

## 8. CUADRO DE PRECIOS N°2

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 CASETAS</b>		
	<b>1.1 ACOMETIDAS A CASETAS</b>		
1.1.1	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Materiales</i>	534,68	
	3 % Costes indirectos	16,04	550,72
1.1.2	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
	<i>Materiales</i>	95,33	
	3 % Costes indirectos	2,86	98,19
1.1.3	m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	1,14	
	<i>Materiales</i>	3,48	
	3 % Costes indirectos	0,14	4,76
	<b>1.2 CASETAS</b>		
1.2.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos, vestuarios y comedor en obra de 17,50x7,45x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventanas de 1.30x0,28 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, y dos piletas con grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. El vestuario, cuatro placas de ducha, cortina en ducha, taquillas y banco. Comedor con mesa y bancos, grifo, microondas y pila con grifo. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	<i>Sin descomposición</i>	922,33	
	3 % Costes indirectos	27,67	950,00
1.2.2	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 6,35x5,88x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	<i>Sin descomposición</i>	291,49	
	3 % Costes indirectos	8,74	300,23
	<b>1.3 MOBILIARIO CASETAS</b>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.1	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 3,68 0,14	4,84
1.3.2	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 13,33 0,43	14,78
1.3.3	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 24,95 0,78	26,75
1.3.4	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 31,85 0,99	33,86
1.3.5	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 49,41 1,51	51,94
1.3.6	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 9,53 0,32	10,87
1.3.7	ud Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 6,92 0,24	8,18
1.3.8	ud Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 35,78 1,10	37,90
1.3.9	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	27,44 0,82	28,26
1.3.10	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 80,43 2,44	83,89
1.3.11	ud Reposición de material de botiquín de urgencia. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	61,15 1,83	62,98

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.12	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>1,02</i> <i>50,00</i> <i>1,53</i>	   52,55
<b>2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD</b>			
2.1	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>80,05</i> <i>2,40</i>	   82,45
2.2	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>41,41</i> <i>1,24</i>	   42,65
2.3	ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>74,94</i> <i>2,25</i>	   77,19
2.4	ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>49,04</i> <i>1,47</i>	   50,51
<b>3 SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>3.1 SEÑALES</b>			
3.1.1	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>1,56</i> <i>17,07</i> <i>0,56</i>	   19,19
3.1.2	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	  <i>2,87</i> <i>0,05</i> <i>18,62</i> <i>0,65</i>	   22,18

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3	ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,87 0,05 18,62 0,65	22,18
3.1.4	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.  <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,65 0,20	6,85
3.1.5	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,54 1,73 0,10	3,37
<b>3.2 VALLAS</b>			
3.2.1	m. Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,17 0,06 7,66 0,36	12,25
3.2.2	ud Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 19,62 0,62	21,26
3.2.3	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,51 0,04 0,02	0,57
<b>4 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
4.1	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 13,40 0,43	14,85
4.2	ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cms., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 20,49 0,65	22,16

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.3	m. Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablones de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	2,09	
	<i>Materiales</i>	6,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,24	
			8,33
4.4	m. Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	4,78	
	<i>Materiales</i>	6,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,32	
			11,10
4.5	m. Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,02	
	<i>Materiales</i>	3,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	
			4,99
4.6	ud Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	5,05	
	<i>Materiales</i>	13,17	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,55	
			18,77
4.7	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. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,02	
	<i>Materiales</i>	46,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,42	
			48,67
4.8	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,02	
	<i>Materiales</i>	111,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,38	
			116,20
4.9	m2 Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,54	
	<i>Materiales</i>	0,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,29
4.10	m. Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	2,62	
	<i>Materiales</i>	3,75	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,56
	<b>5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>		
	<b>5.1 E.P.I PARA LA CABEZA</b>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
5.1.2	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
5.1.3	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,73 0,02	0,75
5.1.4	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,42 0,01	0,43
5.1.5	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,67 0,02	0,69
5.1.6	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,26 0,07	2,33
5.1.7	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,80 0,05	1,85
5.1.8	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
<b>5.2 E.P.I PARA EL CUERPO</b>			
5.2.1	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	4,50 0,14	4,64
5.2.2	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	11,00 0,33	11,33
5.2.3	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,00 0,18	6,18
5.2.4	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,33 0,07	2,40

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.5	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	16,00 0,48	16,48
5.2.6	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	4,31 0,13	4,44
5.2.7	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cintura ligera de cierre rectangular con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras. Recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	29,65 0,89	30,54
<b>5.3 E.P.I. PARA LAS MANOS</b>			
5.3.1	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,80 0,05	1,85
5.3.2	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,93 0,06	1,99
<b>5.4 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES</b>			
5.4.1	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,16 0,06	2,22
5.4.2	ud Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,13 0,03	1,16
5.4.3	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	8,64 0,26	8,90
Archena (Murcia), Julio 2021 La alumna: Teresa García Hidalgo			

## 9. PRESUPUESTOS PARCIALES

**Presupuesto parcial nº 1 CASSETAS**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>1.1.- ACOMETIDAS A CASSETAS</b>					
1.1.1	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	550,72	550,72
1.1.2	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,000	98,19	98,19
1.1.3	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	1,000	4,76	4,76
Total 1.1.- 1.1 ACOMETIDAS A CASSETAS:					653,67
<b>1.2.- CASSETAS</b>					
1.2.1	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos, vestuarios y comedor en obra de 17,50x7,45x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventanas de 1.30x0,28 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, y dos piletas con grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. El vestuario, cuatro placas de ducha, cortina en ducha, taquillas y banco. Comedor con mesa y bancos, grifo, microondas y pila con grifo. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	8,500	950,00	8.075,00

**Presupuesto parcial nº 1 CASSETAS**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
1.2.2	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 6,35x5,88x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	8,500	300,23	2.551,96
<b>Total 1.2.- 1.2 CASSETAS:</b>					<b>10.626,96</b>
<b>1.3.- MOBILIARIO CASSETAS</b>					
1.3.1	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	20,000	4,84	96,80
1.3.2	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1,000	14,78	14,78
1.3.3	ud	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	1,000	26,75	26,75
1.3.4	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	20,000	33,86	677,20
1.3.5	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	3,000	51,94	155,82
1.3.6	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2,000	10,87	21,74
1.3.7	ud	Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2,000	8,18	16,36
1.3.8	ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	1,000	37,90	37,90
1.3.9	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	4,000	28,26	113,04
1.3.10	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2,000	83,89	167,78
1.3.11	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,000	62,98	62,98
1.3.12	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	1,000	52,55	52,55
<b>Total 1.3.- 1.3 MOBILIARIO CASSETAS:</b>					<b>1.443,70</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 1 CASSETAS:</b>					<b>12.724,33</b>

**Presupuesto parcial nº 2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
2.1	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	8,500	82,45	700,83
2.2	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8,500	42,65	362,53
2.3	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	8,500	77,19	656,12
2.4	ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	20,000	50,51	1.010,20
<b>Total presupuesto parcial nº 2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD:</b>					<b>2.729,68</b>

**Presupuesto parcial nº 3 SEÑALIZACIÓN**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>3.1.- SEÑALES</b>					
3.1.1	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,000	19,19	76,76
3.1.2	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,000	22,18	88,72
3.1.3	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,000	22,18	44,36
3.1.4	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	1,000	6,85	6,85
3.1.5	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	8,000	3,37	26,96
Total 3.1.- 3.1 SEÑALES:					243,65
<b>3.2.- VALLAS</b>					
3.2.1	m.	Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	265,500	12,25	3.252,38
3.2.2	ud	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4,000	21,26	85,04
3.2.3	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	300,000	0,57	171,00
Total 3.2.- 3.2 VALLAS:					3.508,42
<b>Total presupuesto parcial nº 3 SEÑALIZACIÓN:</b>					<b>3.752,07</b>

**Presupuesto parcial nº 4 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1	ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	3,000	14,85	44,55
4.2	ud	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cms., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	2,000	22,16	44,32
4.3	m.	Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablonos de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	3,000	8,33	24,99
4.4	m.	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	3,000	11,10	33,30
4.5	m.	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	3,000	4,99	14,97
4.6	ud	Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	3,000	18,77	56,31
4.7	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. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	9,000	48,67	438,03
4.8	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4,000	116,20	464,80
4.9	m2	Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	3.867,329	2,29	8.856,18
4.10	m.	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enmudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	378,100	6,56	2.480,34
<b>Total presupuesto parcial nº 4 PROTECCIONES COLECTIVAS:</b>					<b>12.457,79</b>

**Presupuesto parcial nº 5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>5.1.- E.P.I PARA LA CABEZA</b>					
5.1.1	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,000	2,06	41,20
5.1.2	ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8,000	2,06	16,48
5.1.3	ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8,000	0,75	6,00
5.1.4	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,000	0,43	8,60
5.1.5	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,000	0,69	13,80
5.1.6	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,000	2,33	46,60
5.1.7	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	40,000	1,85	74,00
5.1.8	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,000	2,06	6,18
<b>Total 5.1.- 5.1 E.P.I PARA LA CABEZA:</b>					<b>212,86</b>
<b>5.2.- E.P.I PARA EL CUERPO</b>					
5.2.1	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	4,64	92,80
5.2.2	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	11,33	226,60
5.2.3	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	6,18	123,60
5.2.4	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	2,40	48,00
5.2.5	ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	20,000	16,48	329,60
5.2.6	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	4,44	88,80
5.2.7	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cintura ligera de cierre rectangular con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras. Recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo; s/ R.D. 773/97.	20,000	30,54	610,80
<b>Total 5.2.- 5.2 E.P.I PARA EL CUERPO:</b>					<b>1.520,20</b>
<b>5.3.- E.P.I. PARA LAS MANOS</b>					
5.3.1	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	50,000	1,85	92,50
5.3.2	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	1,99	39,80
<b>Total 5.3.- 5.3 E.P.I. PARA LAS MANOS:</b>					<b>132,30</b>
<b>5.4.- E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES</b>					

**Presupuesto parcial nº 5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
5.4.1	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	22,000	2,22	48,84
5.4.2	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	22,000	1,16	25,52
5.4.3	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	22,000	8,90	195,80
Total 5.4.- 5.4 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES:					270,16
<b>Total presupuesto parcial nº 5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:</b>					<b>2.135,52</b>

## **10. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

# Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
<b>1 CASETAS</b>	<b>12.724,33</b>
1.1.- ACOMETIDAS A CASETAS	653,67
1.2.- CASETAS	10.626,96
1.3.- MOBILIARIO CASETAS	1.443,70
<b>2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD</b>	<b>2.729,68</b>
<b>3 SEÑALIZACIÓN</b>	<b>3.752,07</b>
3.1.- SEÑALES	243,65
3.2.- VALLAS	3.508,42
<b>4 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>12.457,79</b>
<b>5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>	<b>2.135,52</b>
5.1.- E.P.I PARA LA CABEZA	212,86
5.2.- E.P.I PARA EL CUERPO	1.520,20
5.3.- E.P.I. PARA LAS MANOS	132,30
5.4.- E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES	270,16
<b>Total .....</b>	<b>33.799,39</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Archena (Murcia), Julio 2021  
La alumna: Teresa García Hidalgo

## 11. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

### Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
<b>1 CASETAS .....</b>	<b>12.724,33</b>
<b>2 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD .....</b>	<b>2.729,68</b>
<b>3 SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>3.752,07</b>
<b>4 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>	<b>12.457,79</b>
<b>5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>	<b>2.135,52</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>33.799,39</b>
13% de gastos generales	4.393,92
6% de beneficio industrial	2.027,96
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>40.221,27</b>
21% IVA	8.446,47
<b>Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)</b>	<b>48.667,74</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Archena (Murcia), Julio 2021  
La alumna: Teresa García Hidalgo