



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

**Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016





---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y  
Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra  
natural ecológica en la localidad de  
Aguilar de Campoo (Palencia)

**DOCUMENTO I: MEMORIA**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**



## ÍNDICE DOCUMENTO I - MEMORIA

<b>1. Objeto del proyecto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Agentes .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Naturaleza del proyecto .....</b>	<b>1</b>
<b>4. Situación y emplazamiento .....</b>	<b>2</b>
<b>5. Antecedentes .....</b>	<b>2</b>
5.1. Motivaciones del proyecto .....	2
5.2. Estudios previos .....	2
<b>6. Bases del proyecto .....</b>	<b>3</b>
6.1. Directrices del proyecto .....	3
6.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO .....	3
6.1.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR .....	3
6.1.3. CRITERIOS DE VALOR.....	4
6.2. Condicionantes del proyecto .....	4
6.2.1. CONDICIONANTES LEGALES .....	4
6.2.2. EL MEDIO FÍSICO.....	5
6.3. Situación actual .....	6
<b>7. Justificación de la solución adoptada .....</b>	<b>6</b>
7.1. Estudio de alternativas .....	6
7.2. Solución adoptada.....	6
<b>8. Ingeniería del proyecto .....</b>	<b>7</b>
8.1. Ingeniería del proceso .....	7
8.1.1. PROGRAMA PRODUCTIVO .....	7
8.1.2. MANO DE OBRA.....	11
8.1.3. INGENIERÍA DE DISEÑO .....	11

---

8.2. Ingeniería de las obras .....	13
8.2.1. ESTRUCTURA .....	13
8.2.2. CIMENTACIÓN.....	14
8.2.3. MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....	14
8.3. Ingeniería de las instalaciones .....	14
8.3.1. FONTANERÍA Y ACS.....	14
8.3.2. CALEFACCIÓN .....	15
8.3.3. SANEAMIENTO.....	16
8.3.4. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	16
8.3.5. AIRE COMPRIMIDO .....	17
8.3.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	17
<b>9. Memoria constructiva .....</b>	<b>18</b>
9.1. Método de calculo .....	18
9.2. Cálculos por ordenador .....	19
<b>10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....</b>	<b>20</b>
10.1. DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural .....	20
10.2. DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.....	20
10.3. DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad .....	20
10.4. DB-HS Exigencias básicas de salubridad.....	21
10.5. DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía .....	21
10.6. DB-HS Exigencias básicas de protección frente al ruido .....	22
<b>11. Programación y puesta en marcha de las obras .....</b>	<b>22</b>
<b>12. Estudio básico de impacto ambiental .....</b>	<b>24</b>
<b>13. Evaluación económica del proyecto.....</b>	<b>25</b>
<b>14. Resumen del presupuesto.....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1:** CONDICIONANTES
- ANEJO 2:** SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO 3:** ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 4:** INGENIERÍA DEL PROCESO
- ANEJO 5:** INGENIERÍA DEL DISEÑO
- ANEJO 6:** ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO 7:** NORMATIVA URBANÍSTICA
- ANEJO 8:** INGENIERÍA DE LAS OBRAS
- ANEJO 9:** INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES
- ANEJO 10:** ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO 11:** ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO
- ANEJO 12:** ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- ANEJO 13:** ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO 14:** PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
- ANEJO 15:** ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 16:** PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- ANEJO 17:** VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO
- ANEJO 18:** JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

# MEMORIA

## 1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de una industria destinada a la elaboración de sidra natural ecológica en el Polígono Industrial II de Aguilar de Campoo (Palencia).

La finalidad es la definición del proceso y la ejecución de las obras, expresando todas las unidades a realizar, así como la forma en que deben llevarse a cabo.

## 2. Agentes

- *Agentes de la formulación*: El promotor Don Oscar Bárcena Cubillo y el formulador del proyecto Doña Tamara Aparicio Corada

- *Agentes de la ejecución*: La dirección de obras se llevará a cabo por el formulador del proyecto, que junto al promotor escogerán a los contratistas, tanto de obras como de instalaciones, que se encargarán de los agentes suministradores de los inputs necesarios para la ejecución del proyecto.

- *Agentes de la gestión de la sidrería*: será el promotor.

- *Agentes de la Evaluación* de resultados, así como del control y seguimiento del proyecto de lo que también se encargará el promotor.

## 3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la realización y puesta en marcha de una industria de sidra natural ecológica, con una capacidad de producción anual de 10 000 botellas, y con vistas a aumentar la producción hasta 20 000 botellas a lo largo de la vida útil del proyecto, debido al rendimiento que lo proporciona el cultivo.

Se describirá completamente la inversión tanto desde el punto de vista técnico, con planos y procesos productivos, como desde el punto de vista económico, detallando igualmente el cumplimiento de la normativa legal vigente.

## 4. Situación y emplazamiento

La industria se ubica en la provincia de Palencia, en el nuevo polígono industrial del municipio de Aguilar de Campoo, cuyas coordenadas son de latitud 42° 42' 47" 33" N y longitud 4° 15' 35" O. Dicha industria ocupa la parcela 8082917 del mencionado polígono, que tiene una superficie de 3715 m<sup>2</sup>.

El acceso se realizará desde las carreteras N-611 y N-627, ambas con acceso a la autovía A-67, lo cual permitirá el paso a toda la maquinaria necesaria para poder construir la industria de tal manera que sea lo más rentable en cuanto al proceso productivo.

La industria será diseñada en forma rectangular consiguiendo obtener mayores posibilidades de ampliación para un futuro.

De los 2786 m<sup>2</sup> edificables, 495 m<sup>2</sup> serán para la nave de producción, y 846 m<sup>2</sup> para la zona de aparcamiento, viales y accesos. El total de superficie construida es de 1341 m<sup>2</sup>; quedando la restante superficie para futuras ampliaciones de la industria.

## 5. Antecedentes

### 5.1. Motivaciones del proyecto

El promotor de este proyecto es propietario de un cultivo ecológico de manzanas en el valle de Valderredible (Cantabria), y se plantea llevar a cabo la transformación de su manzana aumentando sus beneficios, por ello se decide a construir una industria para la elaboración de sidra natural ecológica, tras años dedicado a la elaboración de sidra para autoconsumo y venta minoritaria. Posee además terrenos propios cercanos al cultivo y una parcela en el nuevo polígono industrial de Aguilar de Campoo (Palencia) situado a 30 km de la plantación.

La realización del presente proyecto surge con la finalidad de poder vender su propia sidra, introduciendo un producto de calidad en el mercado y con ello aumentar sus beneficios.

### 5.2. Estudios previos

Para la redacción de este proyecto, se han consultado diversas fuentes que proporcionan la información preliminar necesaria para, comprobar la viabilidad económica del proyecto y de comercialización del producto final, además de información técnica de muy distinta índole. Destacan:

- Información facilitada por el Ayuntamiento de Aguilar de Campoo sobre la situación del Polígono donde se desea implantar, infraestructuras y servicios actuales.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Inversión con la que cuenta el promotor, incluyendo alguna forma de financiación.
- Documentación actual de los precios en el mercado de todo lo referente a la construcción de la industria y de la maquinaria para llevarlo a cabo.
- Datos de la situación económica actual en el mercado sidrero.
- Normativa de aplicación al sector.
- Consejo Regulador de la Sidra de Asturias.
- Consejo de Agricultura ecológica de Castilla y León y Cantabria.
- Información técnica y económica de distintas casas comerciales especialmente de maquinaria.

## **6. Bases del proyecto**

### **6.1. Directrices del proyecto**

#### **6.1.1. Finalidad del proyecto**

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor un producto de alta calidad, natural, con una imagen tradicional y cuidada, buscando métodos, modelos y procedimientos de producción y control fiables y rentables, mejorando los costes de producción y satisfaciendo nuevas demandas en el mercado, posibilitando así un mejor rendimiento de las operaciones de la empresa.

Se busca también que la inversión de la construcción se amortice lo antes posible, siempre que se cumpla con la legislación vigente en cuanto a la construcción.

#### **6.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor**

Uno de los condicionantes impuestos por el promotor es el uso de una de las parcelas de su propiedad para la ubicación de la sidrería ya que así se aprovecha, pues no tienen uso alguno.

Contratar una cantidad lo más reducida posible de mano de obra especializada y de la zona inscritos en el Inem.

Disponer de una tecnología que no sea demasiado agresiva con el producto y le permita la obtención de una sidra de calidad con un aspecto artesanal.

El promotor desea que el diseño de la industria sea acorde con su entorno rural y que transmita a su vez una imagen de tradición y trabajo con una de calidad, modernidad y limpieza.

### **6.1.3. Criterios de valor**

- Máximo cuidado en la recepción y manipulación de la manzana, que se seguirá en las siguientes fases de producción para así conseguir una alta calidad que facilite la óptima comercialización de los productos.

- Disponer de distribuidores de materias primas auxiliares cercanos, así como de servicios técnicos especializados para la maquinaria escogida.

- Disposición de apoyos públicos en forma de subvenciones y ayudas previo cumplimiento de los requisitos necesarios para su obtención y, privados en caso de necesitar apoyo técnico o distintos tipos de servicios.

- Garantizar la rentabilidad del proyecto optimizando todas las fases del proceso productivo, para aumentar la eficiencia del proceso manteniendo siempre una elevada calidad.

- Imagen de industria “*Medioambientalmente limpia*”.

- Ampliar la oferta en el mercado ecológico, dando a conocer el producto a través de varias vías de mercado.

## **6.2. Condicionantes del proyecto**

Los condicionantes del presente proyecto se explicarán brevemente haciendo referencia al *ANEJO 1 CONDICIONANTES*, de acuerdo con las características propias a la zona de Aguilar de Campoo, pues influye en todo lo referido a la ejecución de la industria.

### **6.2.1. Condicionantes legales**

Los condicionantes legales se presentarán en los anejos correspondientes, referidos al impacto ambiental de la zona, gestión de residuos de construcción, seguridad y salud y memoria urbanística.

## 6.2.2. El medio físico

### ➤ Accesos

La nave a construir tendrá su acceso a través de la Calle A del polígono industrial II de Aguilar de Campoo (Palencia).

### ➤ Topografía

La superficie donde se encuentra ubicada la planta presenta unos pequeños desniveles, que no van a influir en la construcción de la obra.

### ➤ Climatología

La climatología de la zona está caracterizada por la transición, entre un clima de carácter atlántico y el clima mediterráneo-continental. A grandes rasgos existe un período frío que se alarga desde el mes de octubre hasta mayo, una estación primaveral que se reduce a algunas semanas de mayo y junio, y un verano que ocupa los meses de julio y agosto sin llegar a ser excesivamente cálido.

La temperatura media anual oscila entre los 9 y los 10 °C. Siendo las temperaturas máximas absolutas cercanas a 34 °C y las temperaturas mínimas absolutas se registran en -20 °C.

La posibilidad de heladas se extiende durante el periodo más frío (8 meses), con temperaturas bajo cero, y donde la media mensual de las mínimas de octubre a mayo no supera los cinco grados.

Por lo que respecta a las precipitaciones, éstas son muy abundantes y de intensidad elevada, no presentando una distribución homogénea. La pluviometría media anual de Aguilar de Campoo, es de 600-700 L/m<sup>2</sup>.

### ➤ Infraestructuras y servicios de la parcela:

Actualmente la parcela no presenta ningún edificio colindante, estando situado el edificio más cercano a 500 m.

- ACCESOS a la parcela mediante carretera nacional N-611 (Palencia - Aguilar de Campoo - Santander) y N-627 (Burgos - Aguilar de Campoo).

- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES con su red de alcantarillado municipal, que conecta con la depuradora, situada a 2 km del polígono.

- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE también de la cercana red Municipal, que suministra al polígono.

- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA a través de una red de 13 kV suministrada al polígono y situada cerca de la parcela.

- GAS NATURAL Y CANALIZACIÓN PARA VOZ Y DATOS.

### **6.3. Situación actual**

La parcela objeto del proyecto en la que se va a edificar la industria se sitúa en el Polígono industrial II del Municipio de Aguilar de Campoo (Palencia) y cuenta con los servicios descritos en el apartado anterior. Es propiedad del promotor y actualmente no tiene ningún tipo de aprovechamiento.

En el *ANEJO 2: SITUACIÓN ACTUAL* se desarrolla la situación actual tanto de la parcela y promotor como de del sector sidrero en general y a distintos niveles, para realizar un Estudio de Mercado del sector.

## **7. Justificación de la solución adoptada**

### **7.1. Estudio de alternativas**

Se han planteado múltiples alternativas al diseño y ejecución del proyecto, así como relativas al proceso productivo, las cuales están reflejadas en el *ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS*.

Dicho estudio plantea las siguientes alternativas:

- Localización: Elección de la parcela.
- Plan productivo.
- Capacidad productiva. Alternativa de dimensión.
- Tecnología.
- Diseño.

Así mismo se evaluarán las alternativas, con el objetivo de escoger la que satisfaga de manera más eficaz las necesidades que se plantean.

### **7.2. Solución adoptada**

Tras la evaluación de las diferentes alternativas mediante los criterios establecidos y adaptándose a las necesidades del promotor y del proyecto se obtiene que la industria objeto del proyecto se asentará finalmente en una parcela propiedad del promotor de 3715 m<sup>2</sup>, situada en el polígono industrial del municipio de Aguilar de Campoo (Palencia).

La producción se llevará a cabo mediante un proceso semiindustrial manteniendo el valor artesanal, mediante prensado neumático suave, sin decantación y embotellado en botellas de 75 cL.

La estructura de la nave será metálica, de acero laminado, por su facilidad y rapidez de montaje.

## 8. Ingeniería del proyecto

### 8.1. Ingeniería del proceso

#### 8.1.1. Programa productivo

La sidra natural se define como la sidra elaborada siguiendo las prácticas tradicionales, sin adición de azúcares, que contiene gas carbónico de origen endógeno exclusivamente. Su graduación alcohólica será superior a 4,5 °.

El objetivo es dimensionar una industria para una capacidad productiva inicial de 10 000 botellas de sidra natural ecológica, con una máxima calidad en su elaboración y tratamiento, cuidando además su imagen, tal como se desarrolla en el *ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO*.

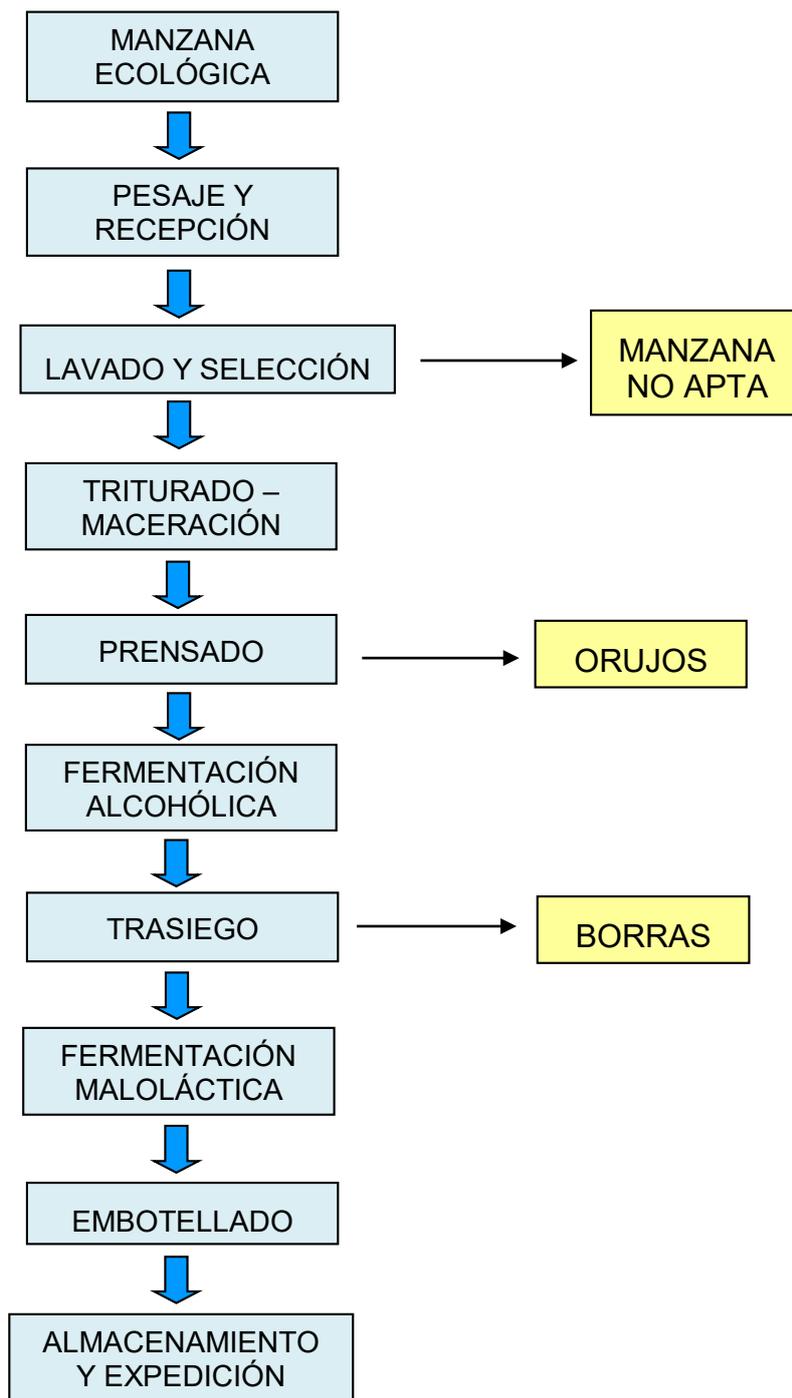
La materia prima será únicamente manzana ecológica y procederá de un cultivo, propiedad del promotor, el cual está inscrito en el Consejo Regulador de Agricultura Ecológica (CRAE).

Para obtener una sidra con buenas propiedades organolépticas, se elaborará la sidra siguiendo la siguiente mezcla de manzanas aproximada:

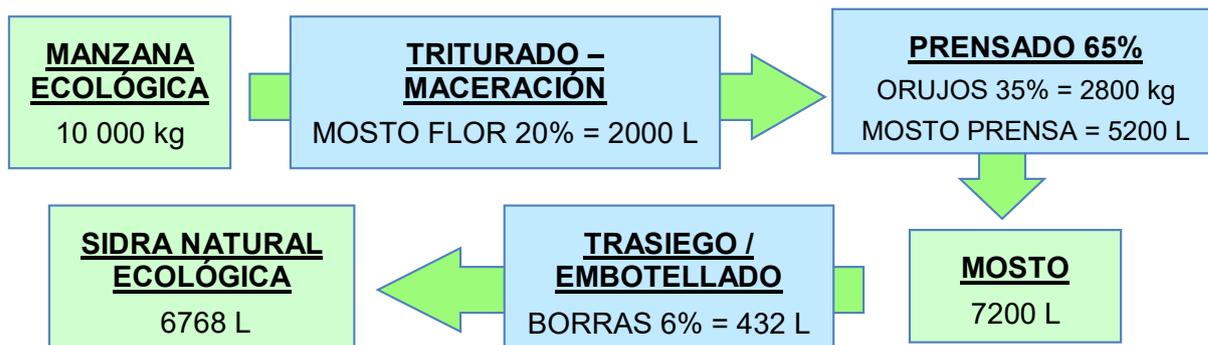
Ácidas .....	40 %
Semiácidas .....	25 %
Dulce .....	15 %
Dulce -amarga .....	15 %
Amarga .....	5 %

La materia prima debe reunir unas características en cuanto estado sanitario, grado de acidez y contenido de azúcar antes de su recolección y transporte a fábrica. Las fechas de recogida varían cada año, ya que están condicionadas en gran medida por la climatología. Como referencia puede citarse que alcanzarán su estado óptimo a partir de la primera quincena de Noviembre.

El procedimiento de elaboración de la sidra natural ecológica, según ordena el Reglamento, será mediante las técnicas tradicionales, aunque modernizadas en la medida de lo posible, siguiendo la secuencia indicada en el esquema siguiente:



Con objeto de simplificar el cálculo y estimar la cantidad con un cierto límite de seguridad se va a partir de 10 000 kg de manzana para el desarrollo de las operaciones:



	VOLUMEN	RESIDUOS	RENDIMIENTO
SIDRA NATURAL ECOLÓGICA	6768 L	ORUJOS = 2800 kg BORRAS = 432 L	68 %

El rendimiento total del proceso oscilará en torno a un 68%, dependiendo en todo caso de la calidad del mosto y de la materia prima.

Los subproductos originados durante el proceso de elaboración tendrán distintos fines en función de su naturaleza. La manzana no apta resultante de la operación de selección será destinada a alimentación animal o como abono para el cultivo ecológico que ostenta el promotor. Finalmente, los orujos, obtenidos tras el prensado y las borras desechadas en los diversos trasiegos serán vendidos para obtención de aromas, fabricación de orujos o aguardiente u otro fin que el promotor considere más apropiado.

El calendario de producción se elabora en base a la fecha de recolección de la manzana y duración de las distintas actividades de las que se compone el proceso productivo como se pue ver en la *Tabla 1*.

**Tabla 1. Calendario anual de las actividades productivas en la sidrería.**

Tiempo / Actividad	Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0-15	15-30
Limpieza general																
Recepción y almacenamiento																
Lavado, selección y triturado																
Maceración																
Prensado																
Fermentación alcohólica																
Trasiegos																
Fermentación maloláctica																
Embotellado																
Almacenamiento y expedición																

### 8.1.2. Mano de obra

Las necesidades de mano de obra estimadas son:

#### + Operarios especializados

Un capataz de sidrería encargado de coordinar todo el equipo para cumplir con la calidad y planificación requerida en el proceso, que será el propio promotor.

#### + Peones

Dos personas fijas discontinuas para las tareas cotidianas del proceso; selección, vaciado de orujos, trasiegos, embotellado, limpieza, etc.

Un peón eventual contratado en épocas de alta necesidad de mano de obra y con categoría de obrero ayudante.

El trabajo en la sidrería se realizará en turnos de ocho horas diarias, incluidos sábados y domingos y cuando sea necesario.

### 8.1.3. Ingeniería de diseño

Mediante este estudio, se busca la solución óptima de diseño en planta de la industria, para llevar a cabo el proceso productivo de la forma más efectiva posible, teniendo en cuenta el incremento de producción a lo largo de los años, consiguiendo obtener la solución más favorable de diseño en planta de la industria.

A partir del diagrama de proceso de producción, se van agrupando las actividades que se deberían realizar en las distintas áreas funcionales; y entre estas, se establecen una serie de relaciones de proximidad en base a unos criterios, otorgando a cada área, la superficie de mínima referencia que deberá tener.

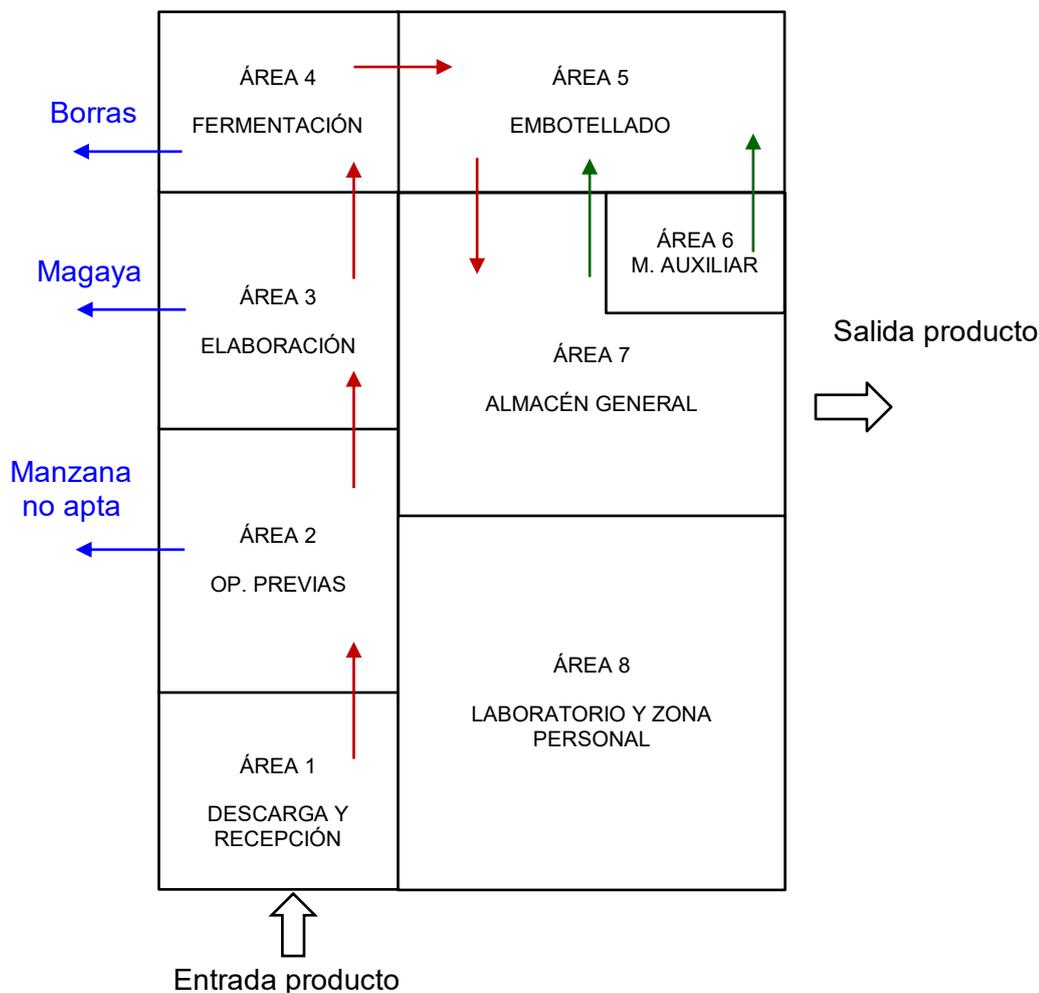
Empleando un análisis multicriterio se buscarán varias distribuciones espaciales de las áreas funcionales, intentando conseguir una secuencia lógica de las actividades de acuerdo con el proceso productivo y se elige el diseño más aconsejable, teniendo en cuenta los criterios basados en obtener continuidad, funcionalidad y un menor coste en el proceso.

El diseño de la sidrería en planta quedaría como se presenta a continuación:

Manzana - mosto - sidra - producto acabado →

Subproductos →

Material auxiliar →



Las superficies mínimas necesarias de cada área, serán calculadas en función de la maquinaria presente, el tipo de trabajo realizado en esa zona, el espacio libre para maniobras y pasillos y la aplicación de un coeficiente de mayorización como margen de seguridad contando con la posible ampliación de la producción estimada por el promotor.

A continuación, se muestra la *Tabla 2* de superficies mínimas de las áreas funcionales, derivadas del cálculo realizado en el ANEJO 5: *INGENIERÍA DE DISEÑO*:

**Tabla 2. Resumen de medidas de áreas funcionales.**

ZONA	SUPERFICIE MÍNIMA (m <sup>2</sup> )	COEFICIENTE MAYORIZACIÓN	SUPERFICIE DE REFERENCIA m <sup>2</sup>	ALTURA MÍNIMA (m)
1. Descarga y recepción de la manzana	29,67	1,8	<b>34,5</b>	1
	4,37	1,4		
2. Operaciones previas	33,87	1,8	<b>61</b>	3
3. Zona de elaboración	34,08	1,8	<b>61,34</b>	5,8
4. Zona de fermentación	55,6	1,1	<b>61,13</b>	4,75
5. Zona de embotellado	26,8	1,6	<b>42,88</b>	4,15
6. Almacén de material auxiliar	40,8	1,2	<b>48,96</b>	4,6
7. Almacén de producto terminado	77	1	<b>77</b>	4,75
8. Laboratorio y zona de personal	58,86	1,3	<b>76,518</b>	2,50

**TOTAL:**

Si solo se tienen en cuenta las áreas interiores, se necesitará un total sumando todas las superficies de referencia necesarias de **463,28 m<sup>2</sup>**, que se llevarán a cabo bajo la construcción de una nave.

**8.2. Ingeniería de las obras**

**8.2.1. Estructura**

Se proyecta una nave de estructura metálica conformada por perfiles de acero laminado, de 495 m<sup>2</sup> de superficie construida, cuyas dimensiones son 33,00 m de longitud, 15,00 m de luz, 5,50 m de altura de pilar y 7,00 m de altura a cumbrera; con una cubierta a dos aguas proyectada en una pendiente del 20%.

Los perfiles utilizados son IPE para dinteles y correas (IPE 140, IPE 100) y HEB 200 para los pilares.

### **8.2.2. Cimentación**

La nave se apoya sobre un sistema de cimentación superficial, compuesto por zapatas cuadrangulares de hormigón armado, de dimensiones 210x210x100 cm.

### **8.2.3. Materiales empleados en la construcción**

El cerramiento de la nave desde la rasante hasta una altura de 4 m se efectuará con bloques de termoarcilla, una capa de aislante y ladrillo cerámico, revestido con mortero de cemento y pintura plástica lavable. En el resto de la nave junto con la cubierta el cerramiento será de panel sándwich con una capa de aislante.

Las zonas de producción no tendrán ventanales para evitar el posible deterioro de la sidra, ya sea por la incidencia de la luz o por la posible contaminación exterior, mientras que la zona de administración y personal se dotará de ventanas para aprovechar al máximo posible la luz natural, permitiendo un ahorro de energía y ofreciendo a los trabajadores un entorno agradable.

La elección de los materiales y las acciones de cálculo adoptadas se encuentran descritas en el *ANEJO 8 INGENIERÍA DE LAS OBRAS*.

## **8.3. Ingeniería de las instalaciones**

Durante el proceso constructivo las tareas de instalaciones se realizan en paralelo con otras actividades. Las instalaciones no se observan a simple vista ya que en su mayoría van ocultas o empotradas dentro de la edificación, bien por exigencia del reglamento, por motivos de seguridad, o por criterios estéticos.

Los detalles y el cálculo de las instalaciones se encuentran detallados en el *ANEJO 9: CÁLCULO DE INSTALACIONES*, y su ubicación en el *DOCUMENTO 2: PLANOS*, en los planos correspondientes.

### **8.3.1. Fontanería y ACS**

Se dimensiona la red interior de agua fría y agua caliente sanitaria para dar servicio y satisfacer las necesidades de consumo de agua de la fábrica, estimadas en el *SUB-ANEJO 9.1: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA*.

Para el diseño de la red de abastecimiento de agua se han determinado las necesidades de consumo en cada punto de la nave, caracterizado por su caudal y su situación, para posteriormente calcular los diámetros de las conducciones de la red.

El tubo de acometida será de polietileno de alta densidad (PEAD PN-10) con un diámetro de 50 mm el cual enlaza con la llave de corte general, situada en la arqueta general de fontanería, y con la arqueta de suministro público (arqueta general).

La captación de agua caliente se realizará desde la caldera de biomasa situada en la entrada de la zona de administración desde la cuál va a partir la instalación. Se diseña de la misma forma que la instalación de agua fría, atendiendo a los diferentes caudales apropiados reflejados en el DB HS del CTE.

### 8.3.2. Calefacción

La calefacción se utilizará exclusivamente en el edificio administrativo, y el ACS se utilizará preferentemente en dicho edificio (zona de oficinas, control y personal) además de las tomas de la zona de producción. Esta instalación estará generada en una caldera de biomasa alimentada por pellets.

La instalación se ajustará al Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas (IT), como se indica en el *SUB-ANEJO 9.2: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN*.

La calefacción irá en circuito bitubular de retorno directo, para mejorar la eficiencia energética y la distribución equilibrada del calor entre todas las estancias.

Según los criterios de confort térmico establecidos en la normativa y las necesidades térmicas del local a calefactar, se estiman las pérdidas caloríficas y se calcula la potencia necesaria de calefacción.

Una vez determinadas las necesidades globales de calefacción que, sobredimensionadas son 16 102 kcal/h, es necesario determinar los emisores o radiadores necesarios para satisfacer las necesidades de cada local (*ver Tabla 3*)

*Tabla 3. Estimación de radiadores necesarios*

Estancia	T confort (°C)	Emisión térmica / elemento (kcal/h)	Pcal real (kcal/h)	nº elementos	Radiadores
Vestuarios hombre	22	134,3	99,783	18	1
Vestuarios mujer	22	134,3	99,783	18	1
Pasillo	18	134,3	110,892	13	1
Laboratorio	20	134,3	105,304	19	1
Oficinas	Admin.	21	134,3	14	1
	Dirección	21	134,3	9	1
Sala de catas	21	134,3	102,535	16	1

### 8.3.3. Saneamiento

La instalación cuenta con dos redes de recogida de aguas: red de saneamiento de aguas residuales y red de saneamiento de aguas pluviales.

La red de evacuación de aguas residuales, permite desaguar por gravedad, mediante una ligera pendiente creada previamente en el diseño. Estas aguas provienen de las diferentes áreas funcionales del proceso (limpieza de equipos), los aseos y laboratorio de la zona de administración.

La red de evacuación de aguas pluviales, permite recoger el agua de lluvia de la cubierta y pavimento exterior.

Los colectores principales de aguas residuales y pluviales se conectan mediante una arqueta sifónica que evacua dichas aguas a la red de saneamiento municipal, a través de un colector mixto. De esta manera dichas aguas pasan directamente a la red municipal de saneamiento para ser posteriormente vertidas en la estación depuradora del municipio, como se determina en el *SUB-ANEJO 9.3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO*.

### 8.3.4. Electricidad e iluminación

Se prevé una demanda de energía de 61 kW, como se justifica en el *SUB-ANEJO 9.4: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN*. La corriente será trifásica y se suministrará por la red general, situada en el exterior del edificio.

Desde la Caja General Protección y Medida de la fábrica de la propiedad, parte la Derivación Individual hasta la arqueta de baja tensión situada junto a la fachada principal de la sidrería y continua hacia el cuadro de distribución, constituida por cable no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de cobre de 0,6/1 KV y aislamiento de 4 x 35 mm<sup>2</sup> en canalización subterránea. De este cuadro parten todas las líneas de fuerza e iluminación hacia los correspondientes cuadros secundarios de distribución.

Para el cálculo de electricidad se tienen en cuenta las necesidades de fuerza e iluminación en cada estancia de la sidrería.

Las necesidades de iluminación varían de unas zonas a otras, dependiendo del trabajo que allí se desarrolle. Según el R.D. 486/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo, los niveles mínimos de luz recomendados para las diferentes áreas o tareas.

La instalación de iluminación se compone en su totalidad por luminarias LED, que permiten un gran ahorro de energía en la industria debido a su configuración. Se utilizarán tubos de LED suspendidos para la zona de elaboración, paneles cuadrados adosados al techo, que proporcionan sensación de luz natural en la zona de administración y proyectores LED para la iluminación exterior de la industria.

### **8.3.5. Aire comprimido**

La instalación de aire comprimido se diseña para suministrar aire a presión a la prensa neumática, la unidad etiquetadora-capsuladora, y al equipo de lavado a alta presión.

Tanto la prensa como el equipo de lavado cuentan con sus compresores propios que autoabastecen a estos ante sus necesidades de caudal y presión; por lo tanto, los cálculos se limitan a la unidad etiquetadora-capsuladora; cuya toma se encuentra a lo largo de la sala de embotellado.

Se precisará la colocación de un compresor de 2,3 kW de potencia, con una presión de trabajo máxima de 9 bar, como se ha calculado en el *SUB-ANEJO 9.5: INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO*.

La instalación dispondrá de un regulador de presión con manómetro y filtro colocado en el equipo, así como un purgador en la red de alimentación.

### **8.3.5. Protección contra incendios**

El edificio dispone de 3 extintores portátiles de polvo seco distribuidos de tal forma que se pueda acceder a ellos rápidamente desde cualquier punto, como mínimo 21 A- 113 B, para dar cumplimiento al Artículo 8, apéndice 3 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/ 1993, de 5 de noviembre, disponiendo de al menos un extintor a menos de 15 m de cualquier origen de evacuación, colgados de forma que su parte superior quede al menos de 1,70 m del suelo.

Se señalará el emplazamiento de las salidas y de los extintores, mediante señales fotoluminiscentes y se colocarán luminarias de emergencia LED para la adecuada iluminación de los recorridos de evacuación y salidas al exterior.

El cálculo de numero de extintores, dispositivos de emergencia y alumbrado, se determina en el *ANEJO 10: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*.

## 9. Memoria constructiva

El modelo de realización de la construcción de esta industria que se ha adoptado en el *ANEJO 8: INGENIERÍA DE LAS OBRAS*, es el que se cree mejor para la obtención de un producto de calidad y con aspecto artesanal.

### 9.1. Método de calculo

#### ➤ Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga y en los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondiente de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban todas las combinaciones definidas.

#### ➤ Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

➤ Muros de bloque cerámico

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de termoarcilla.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

## 9.2. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Los cálculos tanto de los pórticos, como de las correas y la cimentación se realizan con el programa "CYPE Ingenieros (Generador de Pórticos, Metal 3D y CYPECAD)".

Para la realización de los cálculos se seguirá el Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE (Seguridad estructural).

## 10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

El siguiente estudio asegurará que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, dando cumplimiento a:

### 10.1. DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural

Todo el procedimiento de cálculo estructural del edificio, se desarrolla según establece el DB Seguridad Estructural (SE) y queda recogido en el *ANEJO 8. INGENIERÍA DE LAS OBRAS*.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

### 10.2. DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de dicha industria se establecen en base al DB-SI.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

### 10.3. DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

En el presente proyecto se ha desarrollado el cumplimiento del Documento Básico (DB) Seguridad de Utilización y Accesibilidad (SUA) y se indican las medidas para minimizar los riesgos de caídas y aprisionamientos y evitar los riesgos provocados por iluminación inadecuada, por movimiento de vehículos y por la acción de los rayos.

Además se establecen las medidas para asegurar la accesibilidad al edificio proyectado.

## 10.4. DB-HS Exigencias básicas de salubridad

En el presente proyecto se justifica el cumplimiento del Documento Básico (DB) Salubridad (HS) del Código Técnico de la Edificación.

Se desataca:

### Protección frente a humedad

- La solera de estar será compuesta por hormigón de retracción moderada y tendrá en su superficie un producto colmatador de poros.

- Para cumplir las exigencias de este DB, la fachada estará compuesta por un muro de bloque de termoarcilla y aislante en todo el perímetro del edificio. También se dispondrá de cerramiento con panel sándwich de 50 mm de espesor.

- En la cubierta, los paneles se colocan de acuerdo a la pendiente del elemento estructural que les sirve de soporte y se fijarán a él y entre ellas con una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad y estanqueidad.

### Calidad del aire interior

- Se garantizará gracias a la colocación de un número suficiente de ventanas y puertas que permitan la correcta ventilación del edificio.

### Suministro y evacuación de aguas

Tanto la instalación de saneamiento como la de fontanería se han proyectado teniendo en cuenta las especificaciones del DB-HS, tal y como se puede observar en el ANEJO 9 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.

## 10.5. DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía

La justificación del cumplimiento del DB- HE queda detallada en el ANEJO 12 ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Tal y como se especifica en el Documento Básico, se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación de demanda energética (HE 1).
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2).
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3).
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4).
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5).

## 10.6. DB-HS Exigencias básicas de protección frente al ruido

El edificio que se describe en el presente proyecto se diseña de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas mínimas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

Estas características se detallan en el *ANEJO 11 ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO*, en el que se justifica debidamente el cumplimiento del citado Documento Básico.

## 11. Programación y puesta en marcha de las obras

La gestión de un proyecto de inversión se compone normalmente de tres fases principales: fase de inicio y planificación, la fase de ejecución y control y por último la fase de cierre de proyecto.

En el *ANEJO 14 PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN* se incluyen los detalles de planificación, que corresponden fundamentalmente a la Fase 1, entre los que se encuentran: definición de etapas, actividades y tareas a realizar, dependencias y prioridades entre tareas, fechas de inicio y fin de cada tarea, la estimación del tiempo necesario por tarea y el cálculo de fechas.

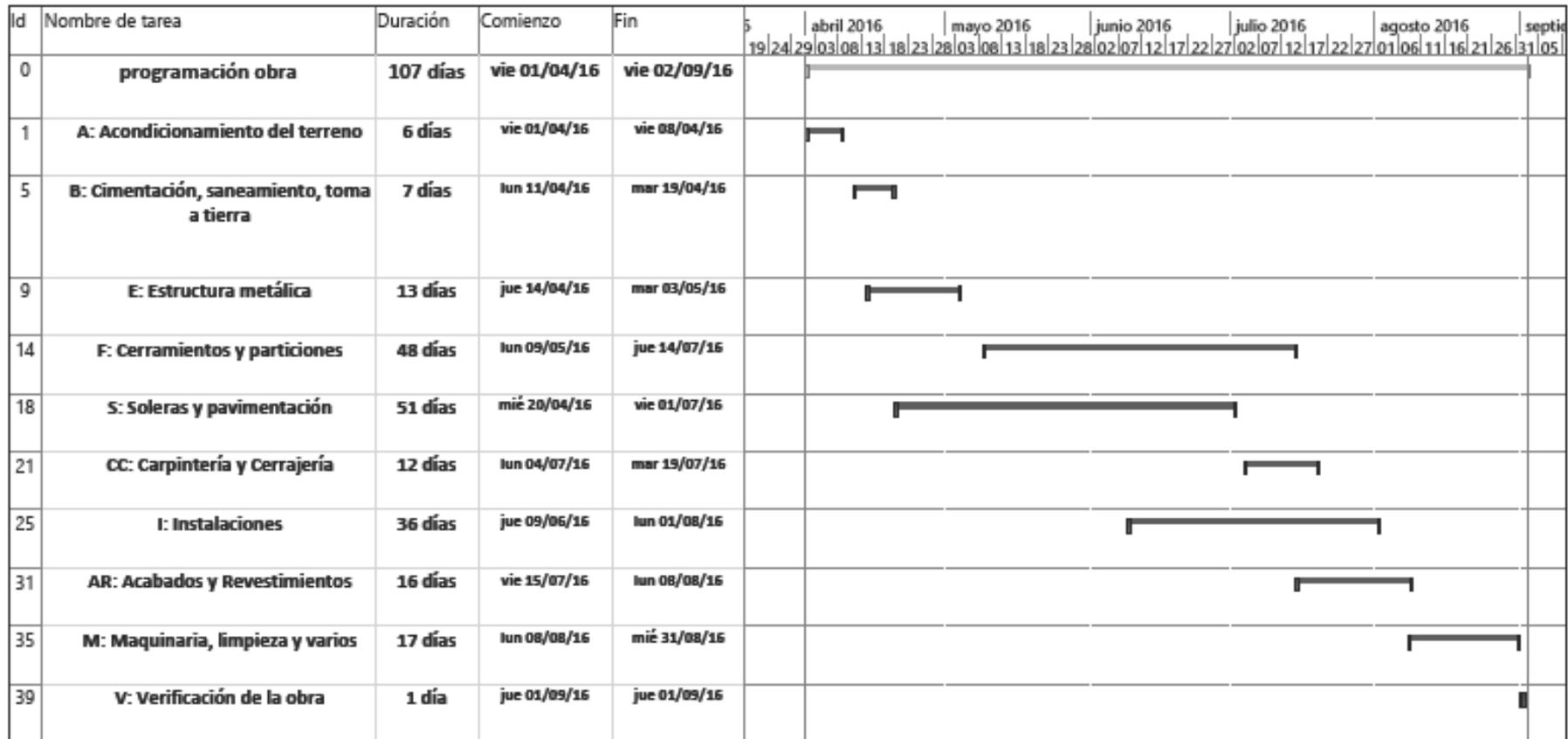
Se utilizarán asimismo herramientas de gestión de proyectos como el método del camino crítico, diagramas de Gantt y cálculo PERT para optimizar el proyecto.

El plazo de ejecución para la puesta en marcha de la industria se ha estimado en **107 días hábiles**, dando comienzo las obras el día **1 de Abril de 2016 y finalizando el 2 de septiembre de 2016 (ESPERADO)**. Siendo el caso OPTIMISTA EL 28/07/2016 y el PESIMISTA el 14/10/2016.

Se divide el proyecto en 31 actividades organizadas en 10 Grupos (como se muestra en la figura 1 en la página a continuación).

En el anejo correspondiente, se enumeran las prelación y actividades, estableciendo un cuadro de Preferencias y elaborando el diagrama Gantt, donde se muestra el camino crítico y las distintas holguras de las tareas no críticas.

**Figura 1. Diagrama de Gantt de tareas agrupadas.**



Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## 12. Estudio básico de impacto ambiental

De cara a dar cumplimiento a La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, en su diseño y planteamiento, a la hora de la redacción del proyecto, se ha analizado la necesidad de realización de una Evaluación de Impacto Ambiental o algún otro permiso ambiental para la presente planta de elaboración de sidra natural ecológica.

El proyecto objeto de estudio no aparece contemplado con la obligación de someterse a Evaluación de Impacto ambiental, por lo que se realizará un estudio básico ambiental o prevención ambiental.

En el *ANEJO 13 ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL*, se destacan las principales acciones de impacto del proyecto en todas sus fases (ejecución y explotación), así como las medidas preventivas y correctoras a tomar, las cuales han sido consideradas en la redacción de todos los documentos.

La incidencia de la actividad industrial sobre la salubridad de los trabajadores es prácticamente inapreciable, ya que el proceso es completamente inocuo, al no intervenir productos potencialmente tóxicos o peligrosos para la salud.

El posible impacto resultante de la explotación de la industria del proyecto y su ejecución es de escasa dimensión por las siguientes causas que se exponen a continuación:

- Los procesos de transformación son de elevada simplicidad evitando la intervención de agentes contaminantes o tóxicos.
- Los residuos sólidos procedentes de la elaboración se recogerán para su posterior venta o aprovechamiento.
- La empresa depositará el resto de residuos sólidos en los correspondientes contenedores para la recogida por el servicio municipal.
- No se manipulan productos químicos de ningún tipo.
- No se afectarán bienes culturales, infraestructuras, etc.

### 13. Evaluación económica del proyecto

En el presente estudio se desarrolla una evaluación económica de la viabilidad de la inversión proyectada, mediante el análisis de sus principales indicadores económicos establecidos para un periodo de 25 años, el cual se considera como vida útil de la actividad industrial.

A continuación, se presenta el resumen de pagos y cobros anuales estimados a partir de los cuales se evalúa la rentabilidad de dicho proyecto:

<b>* PAGOS ORDINARIOS:</b>	
➤ <b>Año 1 - 10</b>	
<b>MANO DE OBRA:</b>	
Capataz de sidrería (operario especializado) .....	9 600 €
Peón fijo (x2) .....	11 250 €
<b>TOTAL:</b>	<b>21 120 €</b>
<b>MATERIAS AUXILIARES:</b>	
- Botellas, corchos, etiquetas .....	9024 botellas x 0,35€/botella = 3 158,4 €
<b>GASTOS APROVISIONAMIENTO</b> (energía eléctrica, agua, seguros, mantenimientos) .....	701,45 €
<b>OTROS</b> (Seguros, mantenimiento...).....	1 168 €
<b>TOTAL PAGOS ORDINARIOS:</b>	<b>27 979,85 €</b>
➤ <b>Año 10 – 15</b>	
(+5,66 %).....	29 563,50 €
➤ <b>Año 10 – 15</b>	
(+5,66 %).....	31 236,79 €
<b>* PAGOS EXTRAORDINARIOS:</b>	
Año 12: Renovación de maquinaria obsoleta = <b>7 650 €</b>	
<b>* COBROS ORDINARIOS:</b>	
<u>Año 1 - 10</u>	40 896 €
<u>Año 10 - 15</u>	67 875 €
<u>Año 15 - 25</u>	90 500 €
<b>* COBROS EXTRAORDINARIOS:</b>	
Año 12: Valor residual maquinaria: .....	<b>4 399,2 €</b>
Año 25: Valor residual obra civil (20% ejecución material): .....	<b>74 775,14 €</b>

En el estudio de viabilidad se sopesa cómo se va a financiar el total de la inversión necesaria para la realización del proyecto, dividiéndose en dos partes; financiación propia y financiación ajena.

### **Datos del proyecto**

Vida del proyecto (años)	25
Pago de la inversión	373 875,68 €

### **Condiciones de cálculo**

- Tasa de inflación: 2,16 %
- Tasa de incremento de cobros: 2,5 %
- Tasa de incremento de pagos: 1,71 %
- + Tasa de actualización para el análisis: 5 %.

### **Préstamo bancario (financiación ajena)**

- Capital (40% de la inversión inicial): 149 550, 27 €
- Interés: 7,5 %.
- Plazo de pago: 10 años (anualidades constantes).
- Años de carencia: 2

### **Resultados y conclusión**

Financiación propia

TIR 6,51 %

**Financiación ajena**

**TIR 6,72 %**

Atendiendo a las cantidades anteriormente señaladas se aconseja el segundo caso, es decir, hacer frente a la inversión mediante financiación ajena, ya que permitirá al promotor obtener una rentabilidad mayor en su proyecto y por consiguiente un mayor beneficio de la actividad tal y como se justifica en el *ANEJO 17 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO*.

## 14. Resumen del presupuesto

### Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO INDUSTRIA SIDRA NATURAL ECOLÓGICA

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	37.556,01	10,05
Capítulo 2 RED DE SANEAMIENTO.	7.309,51	1,96
Capítulo 2.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL.	5.876,97	1,57
Capítulo 2.2 EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES.	231,78	0,06
Capítulo 2.3 EVACUACIÓN PLUVIALES.	1.200,76	0,32
Capítulo 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.	41.539,66	11,11
Capítulo 4 ESTRUCTURA METÁLICA.	39.226,03	10,49
Capítulo 5 CERRAMIENTOS.	65.835,23	17,61
Capítulo 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.	23.970,78	6,41
Capítulo 6.1 PUERTAS.	21.638,51	5,79
Capítulo 6.2 VENTANAS.	2.332,27	0,62
Capítulo 7 INSTALACIONES.	65.801,56	17,60
Capítulo 7.1 FONTANERÍA.	3.938,22	1,05
Capítulo 7.2 ILUMINACIÓN.	37.436,65	10,01
Capítulo 7.3 ELECTRICIDAD.	12.382,13	3,31
Capítulo 7.4 AIRE COMPRIMIDO.	957,05	0,26
Capítulo 7.5 CALEFACCIÓN.	10.832,09	2,90
Capítulo 7.6 PROTECCIÓN INCENDIOS.	255,42	0,07
Capítulo 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS.	21.799,65	5,83
Capítulo 8.1 REVESTIMIENTOS.	9.016,24	2,41
Capítulo 8.2 ALICATADOS Y SOLADOS.	5.106,11	1,37
Capítulo 8.3 PINTURAS.	7.677,30	2,05
Capítulo 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL.	63.010,48	16,85
Capítulo 10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES.	4.500,33	1,20
Capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD.	3.326,44	0,89
<b>Presupuesto de ejecución material .</b>	<b>373.875,68</b>	
13% de gastos generales.	48.603,84	
6% de beneficio industrial.	22.432,54	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO INDUSTRIA SIDRA NATURAL ECOLÓGICA

Capítulo		Importe	%
Suma .		444.912,06	
21% IVA.		93.431,53	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata .</b>		<b>538.343,59</b>	
Honorarios de Ingeniería			
Proyecto	2,00% sobre PEM .	7.477,51	
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	1.570,28	
	<b>Total honorarios de Proyecto .</b>	<b>9.047,79</b>	
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	7.477,51	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.570,28	
	<b>Total honorarios de Dirección de obra .</b>	<b>9.047,79</b>	
	<b>Total honorarios de Ingeniería .</b>	<b>18.095,58</b>	
Honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud			
Dirección de obra	1,00% sobre PEM .	3.738,76	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	785,14	
	<b>Total honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud .</b>	<b>4.523,90</b>	
	<b>Total honorarios .</b>	<b>22.619,48</b>	
	<b>Total presupuesto general .</b>	<b>560.963,07</b>	

Asciende el total presupuesto para conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de **QUINIENTOS SESENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.**

En Aguilar de Campoo (Palencia), Febrero 2016

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Tamara Aparicio Corada



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)

**ANEJOS A LA MEMORIA**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

# **MEMORIA**

## **Anejo 1: Condicionantes**



# ÍNDICE ESTUDIO DE CONDICIONANTES

<b>1. Situación geográfica</b> .....	<b>1</b>
1.1. El municipio de Aguilar de Campoo.....	1
1.2. La parcela .....	2
<b>2. Agentes del proyecto</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Condicionantes internos</b> .....	<b>3</b>
3.1. Elementos climáticos.....	3
3.2. Suelo y relieve.....	6
3.3.1. GEOLOGÍA.....	6
3.3.2. GEOMORFOLOGÍA .....	7
3.3.3. EDAFOLOGÍA .....	7
3.3. Condicionantes de infraestructura y servicios de los que dispone la parcela .....	9
<b>4. Condicionantes externos</b> .....	<b>9</b>
4.1. Condicionantes legales .....	9
4.1.1. LA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA PARA SIDRA .....	9
4.1.2. LEGISLACIÓN GENERAL .....	10
4.2. Materia prima .....	17
4.3. El medio humano .....	17
4.4. Equipos e instalaciones.....	17
4.5. Comunicaciones y acceso del producto al mercado .....	18

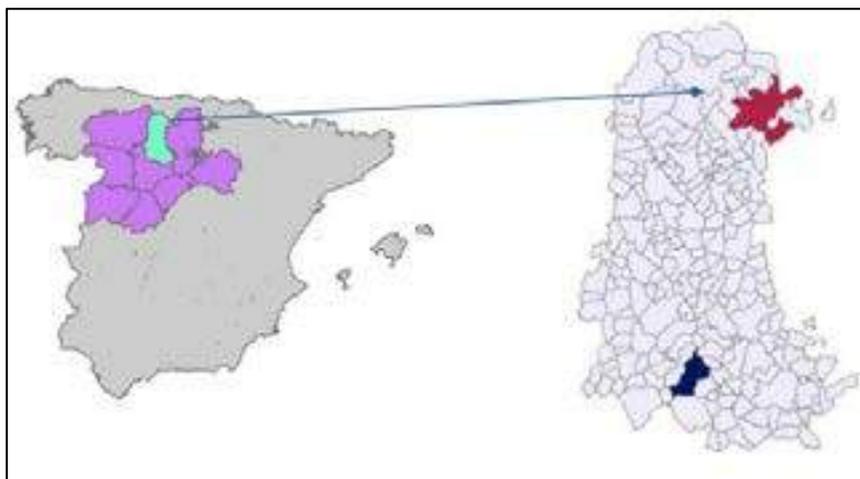
# CONDICIONANTES

## 1. Situación geográfica

### 1.1. El municipio de Aguilar de Campoo

La zona objeto de estudio geográficamente se encuentra enclavado en la zona de unión entre la Cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico y los Pirineos. El municipio de Aguilar de Campoo está situado al noreste de la provincia de Palencia (Comunidad Autónoma de Castilla y León), dentro de la comarca de la Montaña Palentina y pertenece al territorio histórico de Campoo. Se sitúa en una zona de transición entre la unidad paisajística de Las Loras y las estribaciones montañosas de la Montaña Palentina (Cordillera Cantábrica), presentando en algunos puntos características propias de los páramos detríticos y de las riberas y vegas del Pisuerga.

Está a una distancia de 98 km de Palencia, capital de la provincia, 80 km de Burgos y a 102 km de Santander (Cantabria).



**Imagen. Localización del municipio de Aguilar de Campoo**

La situación es la siguiente:

- Altitud: 897 m sobre el nivel del mar.
- Latitud: 42° 47' 33" N
- Longitud: 4° 15' 35" O

## 1.2. La parcela

La nueva industria se ubicará en la Calle A, en la parcela 8082917 del nuevo polígono del término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia), con una superficie de 3714,65 m<sup>2</sup>.

**Tabla. Datos de la finca donde se ubicará la industria. Elaboración propia a partir de datos catastrales, 2015.**

Referencia catastral del inmueble	8082917UN9388S0001TW
Localización	PL AGUILAR II 11 [A] Suelo 34810 AGUILAR DE CAMPOO [PALENCIA]
Tipo de finca	Suelo sin edificar
Superficie suelo (m <sup>2</sup> )	3715

La superficie en la que se encuentra la parcela se clasifica como suelo industrial tipo I, el cual está condicionado por los siguientes parámetros urbanísticos:

**Tabla. Parámetros urbanísticos condicionantes en la parcela. Elaboración propia a partir de normativa urbanística, 2015.**

<b>Suelo industrial tipo I</b>	
Edificabilidad	0,75 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Ocupación	70%
Retranqueos	5 m en todos los linderos
Altura máxima	18 m a cornisa (máximo 4 plantas)

## 2. Agentes del proyecto

- 1.- *Agentes de la formulación:* el promotor Don Oscar Bárcena Cubillo y el formulador del proyecto Doña Tamara Aparicio Corada.
- 2.- *Agentes de la Ejecución:* La dirección de obras se llevará a cabo por el formulador del proyecto, que junto al promotor escogerán a los contratistas, tanto de obras como de instalaciones, que se encargarán de los agentes suministradores de los inputs necesarios para la ejecución del proyecto.
- 3.- *Agentes de la Gestión de la industria:* será el promotor.
- 4.- *Agentes de la Evaluación* de resultados, así como del control y seguimiento del proyecto de lo que también se encargará el promotor.

### 3. Condicionantes internos

#### 3.1. Elementos climáticos

El municipio de Aguilar de Campoo se encuentra ubicado en la Montaña Palentina, comarca localizada en el extremo septentrional de la provincia de Palencia y que forma parte de la vertiente meridional de la Montaña Cantábrica.

Para el estudio de las condiciones climáticas de Aguilar de Campoo se han consultado una serie de datos del Servicio Meteorológico Nacional.

La climatología de la zona está caracterizada por la transición, entre un clima de carácter atlántico y el clima mediterráneo-continental propio de los páramos. La Montaña Palentina se encuentra a 42° de latitud, lo que la sitúa casi a mitad de camino entre el Ecuador y el Polo, justo en la franja donde se producen los intercambios energéticos entre las masas de aire cálidas y frías. Ello permite a la región recibir las influencias contrapuestas, aunque muy suavizadas en todos los casos, de ambas masas de aire que, combinándose, crean un ambiente tibio y cambiante en el que son raros los valores verdaderamente extremados.

A grandes rasgos existe un período frío que se alarga desde el mes de octubre hasta mayo, una estación primaveral que se reduce a algunas semanas de mayo y junio, y un verano que ocupa los meses de julio y agosto sin llegar a ser excesivamente cálido. El otoño no adquiere una duración significativa, adelantándose a la última quincena de septiembre y parte de octubre.

Respecto a la temperatura, en la zona de estudio la media anual oscila entre los 9 y los 10 °C. Las temperaturas máximas absolutas se encuentran en torno a 34°C y las temperaturas mínimas absolutas se registran en -20°C.

Las diferencias entre laderas solanas y umbrías son muy notables en la zona más meridional, de influencia mediterránea, y se amortigua en las cabeceras de los valles. Los ríos son de régimen pluvial debido a la abundante lluvia de primavera y a la nieve acumulada en las laderas y cimas.

**Tabla. Indicadores climáticos. Elaboración propia a partir del INM, 2015.**

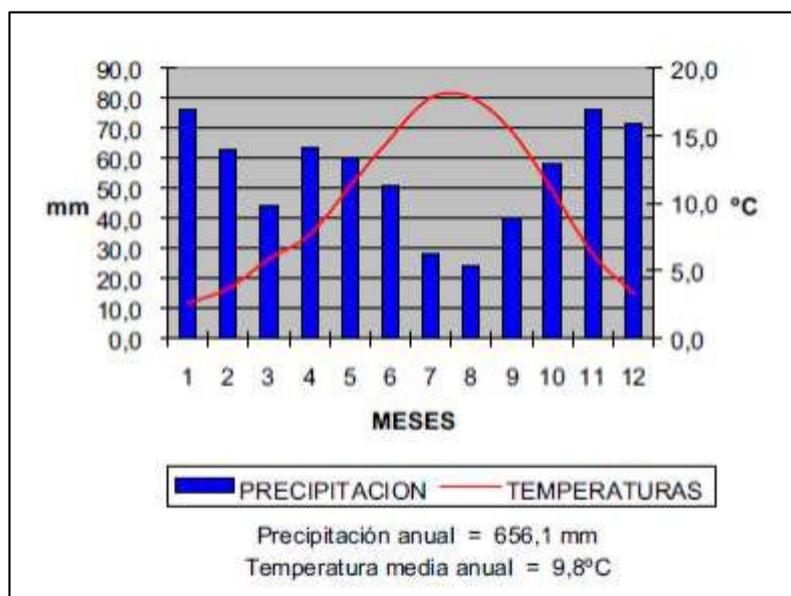
INDICADORES	AGUILAR DE CAMPOO
Temperatura media anual (°C)	7,5 – 12,5
Precipitación media anual (mm)	600 - 1000
Meses con mayor precipitación	Noviembre - Diciembre
Meses con menor precipitación	Julio - Agosto
Días con temperaturas ≤ 0 °C	90 - 120

La insolación supone un número de horas de sol a lo largo del año que no alcanza las 2 200, con un máximo en julio y un mínimo en diciembre, alcanzándose una radiación solar media diaria sobre superficie horizontal de entre 3,8 y 3,9 kWh/m<sup>2</sup>.

La posibilidad de heladas se extiende durante ocho meses al año, de octubre a mayo, con temperaturas bajo cero, y donde la media mensual de las mínimas de octubre a mayo no supera los cinco grados.

Por lo que respecta a las precipitaciones, éstas son muy abundantes y de intensidad elevada, no presentando una distribución homogénea. Los valores más elevados se corresponden con el final del otoño y principio del invierno: noviembre, enero y diciembre son los meses más lluviosos. Coinciden estas precipitaciones con la época en la que el Frente Polar se encuentra a una latitud más baja, así las precipitaciones se producen entonces casi un día de cada dos siendo cada vez más frecuentes las de nieve a medida que avanza el invierno y las temperaturas van descendiendo.

El período húmedo en la comarca está entre 9-10 meses de media, siendo los de mayores precipitaciones diciembre y enero, y los meses más secos julio y agosto. La pluviometría media de Aguilar de Campoo, es de 600-700 l/m<sup>2</sup>.



**Gráfico. Diagrama obrotérmico de la estación del Embalse de Aguilar.**

Durante el invierno, las precipitaciones superan ampliamente a la ETP (Evapotranspiración Potencial) y se produce un fuerte excedente hídrico. Tras su saturación, normalmente en noviembre, los suelos son incapaces de almacenar más agua y esta fluye por la ladera hasta incorporarse a la red de drenaje.

**Estación meteorológica de Aguilar de Campoo (Embalse). Código 2-243.**

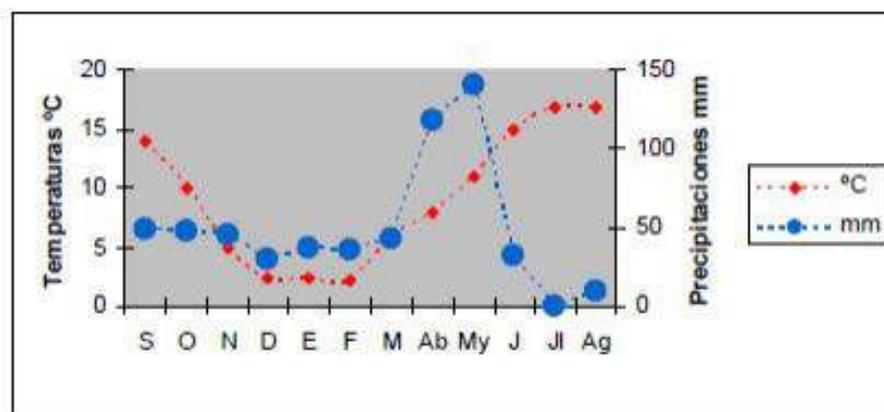
Longitud: 04° 17' W; Latitud: 42° 48' N; Altitud: 903

**Tabla. Parámetros climáticos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INM.**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Tª media mensual (°C)	2	3	5,2	7,6	11,5	15	18	17,7	15,4	11,3	5,6	1,8	9,5
Tª mínima media (°C)	-1,9	-1,5	-0,2	1,9	4,8	7,7	9,7	9,5	8,0	4,7	0,7	-2,4	3,4
Tª máx. media (°C)	6,0	7,4	10,7	13,4	18,3	22,3	26,2	25,9	22,9	18,0	10,5	5,9	15,6
Precipitación media mensual (mm)	73	65	54	52	40	44	17	18	45	54	87	62	611
Nº días con precipitación (lluvia + nieve)	13,3	14,0	12,0	10,4	8,3	8,0	3,0	4,0	8,0	9,3	13,5	13,0	116,8

**Tabla. Parámetros climáticos de las estaciones meteorológicas más cercanas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INM.**

	Aguilar de Campoo	Embalse de Aguilar
Temperatura media anual	8,9 °C	9,5 °C
Temperatura media mes más cálido	24,5 °C	26,2 °C
Máxima absoluta mes más cálido	33,7 °C	35,0 °C
Temperatura media mes más frío	-3,3 °C	-2,4 °C
Mínima absoluta mes más frío	-12,6 °C	-12,1 °C
Duración media del periodo de heladas	8 meses	8 meses
ETP media anual	683,9 mm	673,2 mm



**Gráfico. Climograma correspondiente a Aguilar de Campoo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INM.**

Analizando los datos del Instituto Nacional de Meteorología, se puede decir que los vientos predominantes tienen dirección Sur- Sureste (con direcciones de 184° a 270° de variación) con un porcentaje del 75% de persistencia. El resto de vientos, con dirección Sur-Suroeste y Norte, comprenden el porcentaje restante casi en su totalidad, predominando el primero de ellos (S-SW)

## 3.2. Suelo y relieve

### 3.3.1. Geología

Geológicamente la comarca en la que se ubica el municipio de Aguilar de Campoo está constituida por materiales pliocenos, miocenos y oligocenos. Son conglomerados bastante arenosos que al ir descendiendo hacia el Sur dan paso a materiales miocenos y pliocenos. Litológicamente los materiales del Mioceno están constituidos básicamente por arcillas rojas y superficialmente están cubiertos por depósitos diluviales y de rañas. Las rañas del Plioceno están constituidas por cantos redondeados con arcillas sabulosas rojizas y arenosas.

Los materiales geológicos dominantes en el municipio de Aguilar de Campoo son las calizas, aunque también aparecen dispersos conglomerados cementados.

La zona de estudio está ocupada por sedimentos postectónicos predominantemente detríticos (arcillas, margas, arenas aunque también algunas calizas y evaporitas. En las cercanías de Aguilar de Campoo se han extraído desde hace tiempo areniscas. Se está llevando a cabo también la explotación en dos canteras junto a la localidad de Corvio, obteniendo arenisca de grano fino-medio, uniforme, algo deleznable al tacto, de tonos amarillentos, con bandeados, perteneciente a los últimos tramos del gran conjunto de ciclos detríticos del Cretácico.

Correspondiéndose con la cuenca del Pisuerga las estructuras son más bien alpídicas y los afloramientos son, en gran parte, los de la cobertera mesozoica, cada vez más potente hacia oriente mientras que al sur, se presenta un recubrimiento terciario y cuaternario.

### 3.3.2. Geomorfología

La geomorfología refleja de forma precisa, los cambios del relieve y clima. Los rasgos esenciales de la geomorfología regional derivan de su historia geológica y deposicional y de las grandes estructuras tectónicas. Es característica y exclusiva de esta zona la presencia en el terreno de esquistosidad y un ligero metamorfismo. Se trata de tierras fundamentalmente arcillosas, marga con yesos y areniscas y por lo general, se trata de suelos con limitaciones de cultivo, más aptos para pastos y bosques.

Los afloramientos se encuentran fuertemente tectonizados y con frecuencia carecen de continuidad lateral. Como características petrológicas son destacables la presencia de una fuerte recristalización y un aparente clivaje o esquistosidad grosera.

El relieve de la zona objeto de estudio constituye un variado mosaico de macizos en el que los contrastes litológicos y la disposición del conjunto han favorecido la génesis de estructuras plegadas de gran radio, con importantes fenómenos metamórficos asociados que se rompen en bloques y en escamas. En general, la fragmentación y el juego diferencial de los distintos materiales presentes en la zona son poco favorables a la génesis de relieves estructurales. Por ello, la estructura geológica no resulta evidente más que en los afloramientos de rocas duras, cuarcitas, conglomerados y calizas principalmente, apareciendo además este reflejo enmascarado por la incisión fluvial y por los sistemas de pendientes generados por los afloramientos deleznable intercalados.

### 3.3.3. Edafología

La edafogénesis presenta en la zona una gran variedad de situaciones dada la gran diversidad de substratos, de formas de relieve y de topo y microclimas. El mosaico resultante es enormemente contrastado no siendo raro encontrar cambios bruscos.

Según la USDA (United States Department of Agriculture), en la zona objeto de estudio tenemos los siguientes órdenes de suelos:

- **ENTISOLES**, son suelos poco evolucionados y con escaso desarrollo de los horizontes, condicionados por los materiales que periódicamente aportan las inundaciones, o por los coluvios que reciben. Están desprovistos de horizontes de diagnóstico, con escasa evolución, que culminan en perfiles del tipo AC.

- Los Entisoles del suborden **Fluvent** son los propios de ribera, en los que la curva de distribución de la materia orgánica varía de manera irregular en profundidad. Dentro de los Fluvent, en el municipio de Aguilar de Campoo nos encontramos con los **Xerofluvents**, siendo estos los más comunes en la península Ibérica.  
  
A ello contribuye una granulometría equilibrada, riqueza en materia orgánica y una reacción neutra o próxima a la neutralidad.
- Los Entisoles del suborden **Orthent** se encuentran en superficies con reciente erosión y que no han evolucionados más debido a que su posición fisiográfica conlleva una gran inestabilidad del material parental.
- **INCEPTISOLES.** Estos suelos ocupan la mayor parte del municipio de Aguilar de Campoo. Son suelos con débil desarrollo de horizontes y con un escaso grado de meteorización, caracterizados por poseer un horizonte subsuperficial de diagnóstico cámbico en el que se hace patente su mayor grado de evolución. Su textura es media franco-limosa y su pH próximo a 6'5.

**Tabla. Ordenes de suelo.**

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO
Entisol	Fluvent	Xerofluvent
	Orthent	Xerorthent – Xerumbrept
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept

### **3.3. Condicionantes de infraestructura y servicios de los que dispone la parcela**

La parcela está situada al Sureste del término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia) y calificada como SUELO INDUSTRIAL I, según el Plan General de Ordenación Urbana respetando en todo momento las Normas Urbanísticas, y en cuanto a estructuras respetando las Normas Subsidiarias Municipales de Aguilar de Campoo establecidas para este uso del suelo. Tiene una extensión aproximada de 3715 m<sup>2</sup>.

- ACCESOS a la parcela mediante carretera nacional N-611 (Palencia - Aguilar de Campoo - Santander) y N-627 (Burgos - Aguilar de Campoo).
- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES mediante el uso de una cercana red de Saneamiento con su red de alcantarillado municipal, que conecta con la depuradora, situada a unos 2 km del polígono
- RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.
- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE también de la cercana red Municipal, que suministra al polígono.
- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA a través de una red de 13 kV suministrada al polígono y situada cerca de la parcela.
- GAS NATURAL Y CANALIZACIÓN PARA VOZ Y DATOS

## **4. Condicionantes externos**

### **4.1. Condicionantes legales**

#### **4.1.1. La certificación ecológica para sidra**

Específicamente sobre la sidra natural ecológica propiamente dicha, que abarque desde el cultivo, elaboración y embotellado sin aditivos no hay ninguna normativa diferenciada.

- El reglamento (CE) N°834/2007 del consejo de la unión Europea de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos es el único vigente y de carácter general que se podría aplicar a la sidra.
- Reglamento (CE) N° 889/2008 de la comisión de 5 de septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 834/2007 del

Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.

- Reglamento (CE) N° 967/2008 del Consejo, de 29 de septiembre de 2008, por el que se modifica el Reglamento (CE) N° 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos.

- Reglamento (CE) N° 1254/2008 de la Comisión, de 15 de diciembre de 2008, que modifica el Reglamento (CE) N° 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control

- Reglamento (UE) N° 271/2010 de la Comisión, de 24 de marzo de 2010, que modifica el Reglamento (CE) N° 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo, en lo que atañe al logotipo de producción ecológica de la Unión Europea.

- Reglamento de ejecución (UE) N° 344/2011 de la Comisión, de 8 de abril de 2011, que modifica el Reglamento (CE) N° 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control

- Reglamento de ejecución (UE) N° 426/2011 de la Comisión, de 2 de mayo de 2011, que modifica el Reglamento (CE) N° 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.

- Reglamento de ejecución (UE) N° 505/2012 de la Comisión, de 14 de junio de 2012, que modifica y corrige el Reglamento (CE) N° 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.

#### **4.1.2. Legislación general**

Que regula el funcionamiento y control de la elaboración de la sidra natural.

##### **A) Legislación de carácter sanitario**

- Real Decreto 2484/67 del 21 de Septiembre por el que se aprueba el Código Alimentario Español.

- Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.
- Real Decreto 1945/1983 de 22 de junio, por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria.
- Real Decreto 820/1990 de 22 de junio, por el que se prohíbe la fabricación y comercialización de productos de apariencia engañosa que pongan en peligro la salud o seguridad de los consumidores.
- Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición.
- Real Decreto 109/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia sanitaria para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.
- Decreto 131 / 1994 de 9 junio, por el que se regulan las autorizaciones sanitarias de funcionamiento de industrias, establecimientos y actividades alimentarias.
- Real Decreto 271 / 1994, 1 de diciembre, por el que se asignan las competencias sancionadoras en materia de fraude y calidad alimentaria.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1801/2008, de 3 de noviembre, por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo.
- Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, por el que se derogan total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

### B) Legislación que afecta a las industrias

- Ley 21 / 1992, de 16 de junio, de Industria.
- Real Decreto 685/2002, de 12 de julio, por el que se establecen determinadas medidas para su aplicación en el sector de los productos transformados a base de frutas y hortalizas.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 2414 / 1961, de 30 de noviembre, Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Orden de 15 de marzo de 1963, Instrucciones complementarias del Reglamento regulador de Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Ley 2/1989, 3 de marzo, de Impacto Ambiental.
- Decreto 55 / 1990 sobre Sanidad y Medio Ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 927 / 1988, 29 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública de Agua y de la Planificación Hidrológica con las autorizaciones de vertido de aguas industriales.
- Ley 10 /1993, 26 de octubre, sobre vertidos líquidos industriales al sistema integral de saneamiento.
- Real Decreto 1315 / 1992, 30 de octubre, actualización de sanciones.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 108/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura e industrias agrarias, para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso de las actividades de servicios y su ejercicio.

#### C) Instalación, ampliación y traslado de industrias

- Real Decreto 2135 / 1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado de industria.
- Orden de 19 de diciembre de 1980 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, de liberalización industrial.

#### D) Normalización y homologación

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

#### E) Seguridad y calidad industriales

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves.
- Real Decreto 1942 /1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### F) Legislación sobre construcciones e instalaciones

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Parte I con modificaciones del RD 410/2010 señaladas.

DB SE-AE: Acciones de la edificación.

DB SE Seguridad estructural.  
DB SE-C: Cimientos.  
DB SE-A: Acero.  
DB SE-F: Fábrica.  
DB SE-M: Madera.

DB SI: Seguridad en caso de incendio.

DB SI con modificaciones del RD 173/2010 señaladas.

DA DB-SI / 1 - Justificación de la puesta en obra de productos de construcción en cuanto a sus características de comportamiento ante el fuego.

DA DB-SI / 2 - Normas de ensayo y clasificación de las puertas resistentes al fuego y sus herrajes y mecanismos de apertura.

DA DB-SI / 3 - Mantenimiento de puertas peatonales con funciones de protección contra incendios reguladas por el DB SI.

DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.

DA DB-SUA / 1 - Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a impacto y su forma de rotura según la norma UNE-EN 12600:2003.

DA DB-SUA / 2 - Criterios para la utilización de elementos y dispositivos mecánicos.

DB SUA con modificaciones del RD 173/2010 señaladas.

DB HS: Salubridad.

DB HR: Protección frente al Ruido.

Guía de aplicación del DB HR.

DB HE: Ahorro de energía.

DA DB-HE / 1 Zonificación climática en función de la radiación solar global media diaria anual.

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007).

- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007).

- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008).
- Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008).
- Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código. (BOE 30-julio-2010).
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-septiembre-2009).
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo 2010).
- Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2868/1980, de 17 de octubre, por el que se aprueba la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-80)».
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

G) Legislación específica para este tipo de industria

- Reglamentación de la sidra y otras bebidas derivadas de la manzana (Orden de 1 de Agosto del 1979 -BOE de 28 de Agosto). Modificación parcial del artículo 9º de la Orden de 1 Agosto de 1979 (Orden de 27 de Julio de 1984 -BOE de 7 de Agosto). Modificación del capítulo VII de la Orden de 1 de Agosto de 1979 (Orden de 24 de Septiembre de 1985 -BOE de 16 de Octubre).
- Orden de 1 de agosto de 1979 por la que se reglamentan las sidras y otras bebidas derivadas de la manzana.
- Orden de 30 de junio de 1980 BOE, por la que se aprueba los Métodos Oficiales de Análisis de Sidras y otras Bebidas Derivadas de la Manzana.
- Real Decreto 1045/1990, de 27 de julio, por el que se regulan las tolerancias admitidas para la indicación del grado alcohólico volumétrico en el etiquetado de las bebidas alcohólicas destinadas al consumidor final.
- Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, por el que se derogan total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios. Corrección de errores en BOE de 17 de julio.
- Real decreto 1808/1991, de 13 de diciembre (BOE del 25), por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio.
- Real decreto 930/1992, de 17 de julio (BOE de 5 de agosto), por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.
- Real decreto 1334/1999, de 31 de julio (BOE de 24 de agosto), por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios
- Real decreto 1801/2008, de 3 de noviembre (BOE del 4), por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo. Corrección de errores en BOE de 30 de abril de 2009.

## **4.2. Materia prima**

Sera manzana ecológica proveniente del cultivo ecológico, propiedad del promotor, que están en terrenos de la provincia de Cantabria, inscritos en el consejo regulador de agricultura ecológica, utilizando distintas variedades para su elaboración.

En caso de necesitar mayor cantidad de manzana ecológica de la que proporciona el cultivo del promotor, se podría comprar manzana ecológica a los agricultores más cercanos de la zona cuyos cultivos también están inscritos en los registros.

El transporte a la industria se ha de realizar cuidadosamente para evitar problemas de golpes o aplastamiento de la manzana ya que el criterio que prima es la conservación de la calidad a lo largo de todo el proceso, sobre todo en la recogida.

El control de la materia prima empieza antes de la recolección, pues se controlará la calidad, el índice de madurez, la acidez, el grado y el estado sanitario.

## **4.3. El medio humano**

Las personas que trabajen en la industria deberán cumplir una serie de requisitos: personas sanas, responsables, cualificadas para su puesto y respetuosas. El dueño de la industria deberá poseer unos conocimientos específicos en la elaboración de sidra y de gestión de la industria.

Para las labores de producción y manipulación los operarios deberán utilizar guantes, uniforme, gorro y botas, preferiblemente de colores claros y materiales resistentes de uso alimentario.

## **4.4. Equipos e instalaciones**

Los equipos deberán cumplir con la finalidad para la que han sido diseñados. Deberán estar totalmente limpios y en buen estado. Los equipos que se adquirirán serán los necesarios para llevar a cabo de forma satisfactoria el proceso productivo y sus correspondientes fases de limpieza y saneamiento.

El control de la limpieza es muy importante en la industria ecológica de sidra para mantener un adecuado nivel de higiene que no genere pérdidas al interferir con el producto o ralentizar fermentaciones, pérdida de calidad o problemas técnicos.

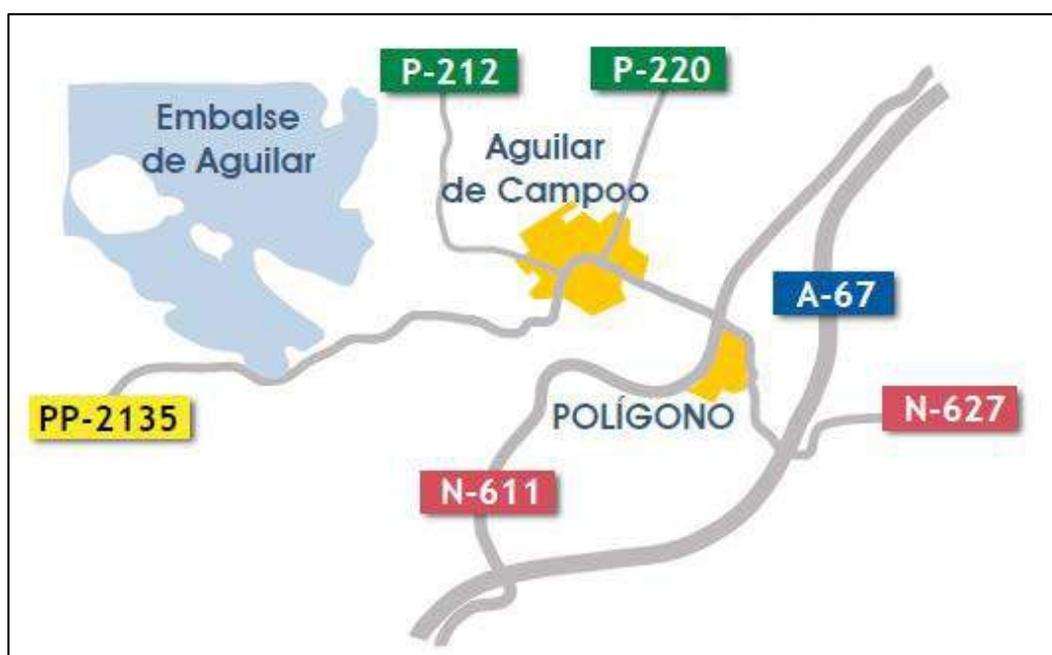
La existencia de suelos, techos y paredes fácilmente lavables es muy importante para mantener la calidad de un buen producto.

#### 4.5. Comunicaciones y acceso del producto al mercado

El polígono se encuentra situado en el vértice de las carreteras N-611 (Palencia-Aguilar de Campoo - Santander) y N-627 (Burgos - Aguilar de Campoo) y que a su vez comunican con la Autovía de la Meseta A-67 (Valladolid - Palencia - Cantabria). El acceso al Polígono industrial se realiza desde la N-611 mediante un puente construido expresamente para su urbanización y se encuentra contiguo al Polígono industrial existente.

La localidad de Aguilar de Campoo se encuentra a 80 Km de Burgos, 98 Km de Palencia y 105 Km de Santander.

**Imagen. Vías de acceso y comunicación con el polígono. Fuente: PGOU de Aguilar de Campoo (Palencia), 2015.**



# MEMORIA

## Anejo 2: Situación actual



# ÍNDICE ESTUDIO DE SITUACIÓN ACTUAL

<b>1. Objetivo .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Situación actual de la parcela y promotor.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Estudio del sector sidrero y estudio de mercado.....</b>	<b>2</b>
3.1. Situación general .....	3
3.1.1. MATERIA PRIMA: PRODUCCIÓN DE LA MANZANA DE SIDRA EN ESPAÑA .....	3
3.1.2. PRODUCCIÓN DE SIDRA.....	5
3.1.3. COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO .....	6
<b>4. Evolución de la producción ecológica .....</b>	<b>10</b>
4.1. Situación general .....	10
4.2. Estudio por comunidades .....	13
<b>5. Resumen: Condiciones generales y conclusiones de la situación actual.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Situación futura sin proyecto.....</b>	<b>15</b>

# SITUACIÓN ACTUAL

## 1. Objetivo

El presente anejo tiene como objetivo estudiar la situación actual del sector sidrero, centrándose también en la situación que atraviesan los productos ecológicos en el mercado actual.

## 2. Situación actual de la parcela y promotor

La situación del promotor del presente proyecto hace determinante el desarrollo de esta industria, ya que desde hace unos años practica la agricultura ecológica con un gran cultivo de manzanos que se encuentra en la provincia de Cantabria. Igualmente lleva unos años dedicado a la elaboración de sidra ecológica por medio de su cultivo y un pequeño lagar.

La realización del presente proyecto surge con la finalidad de aumentar su producción siempre con el objetivo de elaborar un producto de gran calidad siguiendo línea ecológica.

El promotor se plantea llevar a cabo la transformación de su manzana de una manera más mecanizada que le permitirá mayor comodidad en la elaboración y posibilidad de acceso a otros mercados. Por ello se decide construir una industria para la elaboración de sidra natural ecológica y embotellado de su producción y ha encargado la redacción del presente proyecto para poder elaborar su propia sidra y venta posterior a los comercios de la zona y así aumentar sus beneficios aumentando, a su vez la rentabilidad de su cultivo, pues aprovecha su propia cosecha para la obtención de un producto de gran valor en la zona.

El cultivo produce una cantidad aproximada de 12 toneladas de manzanas al año, y actualmente se encuentra en crecimiento, lo que se tendrá en cuenta a la hora de diseñar la industria, para que el promotor pueda transformar toda su cosecha.

El promotor posee además el terreno en la localidad donde situará su industria.

La industria transformadora se ubicara en el polígono industrial II de Aguilar de Campoo (Palencia), en una parcela propiedad del promotor, clasificada como SUELO INDUSTRIAL I , según el Plan General de Ordenación Urbana y respetando en todo momento las Normas Urbanísticas y Subsidiarias Municipales.

La parcela linda al Norte (donde se encuentra la entrada principal) con la Calle A del nuevo polígono de Aguilar de Campoo y con la carretera N-611 a través de la cual se accede al polígono, y al Sur, Este y Oeste con parcelas sin edificar pertenecientes al polígono y que se concibe como una buena posibilidad en caso de ampliación.

Las carreteras y comunicaciones más importantes de la parcela con los centros de la zona son la Nacional N-611 que linda al Norte de la parcela y es desde donde se accede a la N-627. Ambas carreteras comunican también con la autovía de la meseta A-67.

SUPERFICIE DE LA PARCELA: 3715 m<sup>2</sup> aproximadamente, perímetro de 218 m, formando un polígono en forma de trapecio cuyos lados miden en torno a 68,09m, 84 m, 37 m, 68,11 m.

Para poder edificar las instalaciones se procederá a la limpieza y desbroce del terreno y se excavarán mecánicamente las zanjas de cimentación de muros. Las zanjas de saneamiento y arquetas se realizarán a máquina. No hay edificaciones ni árboles en la parcela por lo que no hará falta hacer demoliciones ni talado.

El Ayuntamiento de Aguilar de Campoo dispone de su red de distribución de agua potable, al que accedemos a través de uno de sus ramales que pasa por la Calle A del polígono. De este ramal arrancará la acometida de agua potable que alimentará la industria.

También dispone de su red de alcantarillado, a uno de cuyos ramales evacuará la red de saneamiento de la industria proyectada, al norte de la parcela.

### **3. Estudio del sector sidrero y estudio de mercado**

Se realiza como paso previo a un estudio de comercialización. Para determinar la política y el plan comercial se realiza este estudio para obtener conclusiones teniendo una visión completa del sector y de su problemática, al mismo tiempo que se aprovecha para realizar un estudio de mercado.

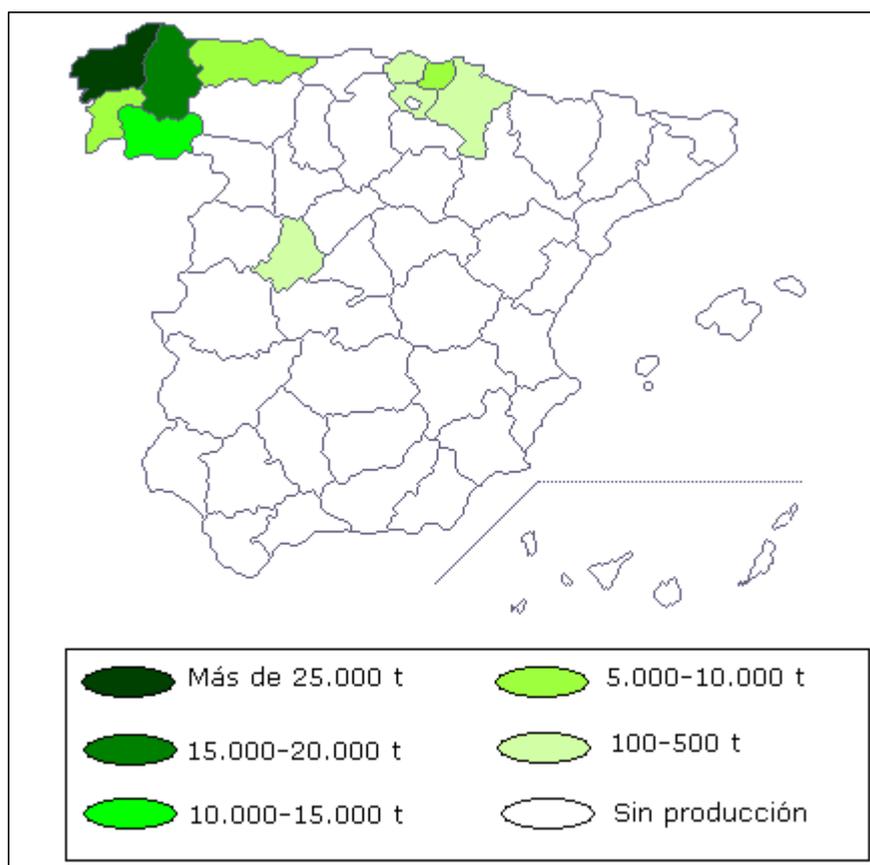
La sidra es un producto típico de la zona de Asturias, pero está despertando mucho interés en otras zonas y puede tener grandes posibilidades de expansión, además de conllevar un apasionante mundo detrás de todo el proceso.

### 3.1. Situación general

#### 3.1.1. Materia prima: Producción de la manzana de sidra en España

El manzano de sidra posee unas características particulares que lo diferencian del manzano de mesa. Debido a estas características, este manzano tiene unas exigencias de cultivo distintas, siendo más rustico que el de mesa.

El cultivo del manzano de sidra se localiza en España principalmente en las regiones de la Cornisa Cantábrica (Asturias, Galicia, País Vasco y Navarra).



**Análisis provincial de la producción de manzano de sidra. Fuente: Anuario de Estadística Agraria.**

En España la manzana de sidra se destina principalmente a la elaboración de sidra natural. También se utiliza una cierta cantidad para la elaboración de sidra espumosa en los años de mayor cosecha, aunque ésta se elabora principalmente a partir de zumo concentrado de manzana de mesa.

En el año 2014 las estimaciones de producción de los frutales de pepita indican ascensos con respecto a la campaña precedente en manzana total (+7,8%), propiciados por el aumento de la manzana de sidra, que sube un 40,5%

	<b>Cultivos (ooo. t)</b>	<b>Mes</b>	<b>Def. 2012</b>	<b>Prov. 2013</b>	<b>Avance 2014</b>	<b>2014 (2013=100)</b>
	Otras cebollas	11	365,8	339,3	<b>323,3</b>	95,3
	Cebolla total	11	1.128,3	1.186,6	<b>1.310,1</b>	110,4
	Patata tardía	11	740,9	801,1	<b>930,5</b>	116,1
	Patata total	11	2.200,8	2.199,6	<b>2.450,9</b>	111,4
	Tomate rec. 1-X/ 31-XII	11	591,8	559,7	<b>540,0</b>	96,5
	Tomate total	10	3.999,9	3.686,7	<b>4.850,7</b>	131,6
	Pimiento total	11	970,3	999,6	<b>1.091,0</b>	109,1
	Calabaza	11	48,9	47,3	<b>55,5</b>	117,3
	Col repollo total	11	163,6	182,2	<b>174,1</b>	95,6
	Lechuga total	11	876,9	908,6	<b>899,8</b>	99,0
	Melón	11	882,9	866,1	<b>742,0</b>	85,7
	Sandía	11	871,3	888,6	<b>930,4</b>	104,7
	Judía verde	11	167,4	173,5	<b>183,8</b>	105,9
<b>Agricultura</b>	Manzana de sidra	11	94,1	104,9	<b>147,3</b>	140,5
	Manzana de mesa	11	464,9	472,2	<b>474,9</b>	100,6
	Manzana total		559,0	577,1	<b>622,2</b>	107,8
	Pera total	11	400,6	426,7	<b>409,5</b>	96,0
	Ciruela	11	210,7	171,0	<b>231,8</b>	135,6
	Albaricoque	11	118,1	127,0	<b>138,2</b>	108,8
	Cereza y guinda	11	96,9	92,1	<b>108,0</b>	117,3
	Avellana	11	14,4	15,0	<b>12,7</b>	85,0
	Almendra	11	212,1	149,0	<b>198,6</b>	133,3
	Castaña	11	153,3	217,2	<b>216,5</b>	99,7
	Nuez	11	13,7	13,4	<b>12,4</b>	92,6
	Plátano	11	371,2	363,0	<b>365,3</b>	100,6

**Fuente: Boletín mensual de Estadística. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2014.**

No obstante, hay una deficiencia de esta materia prima en España y en ocasiones es necesario importar manzana de otros países, lo que puede conllevar a irregularidades en el producto.

### 3.1.2. Producción de sidra

- La sidra en España

La producción total de sidra en España se sitúa en torno a los 75 millones de litros, de los cuales el 55% corresponde a la sidra natural y el restante 45% a la sidra espumosa. Asturias es la comunidad autónoma con mayor producción de sidra, con un 80% del total. Por lo que hace referencia a la sidra natural, la producción asturiana supone un 77% del total, mientras que otro 20% se produce en el País Vasco y Navarra.

Las materias primas utilizadas en la elaboración de sidra superan las 31.910 toneladas de manzanas, de las que el 48% tienen su origen en Asturias.

#### ESTRUCTURA EMPRESARIAL

El sector de las empresas elaboradoras y comercializadoras de sidra está formado por medianas y pequeñas empresas con una incidencia local y pequeñas redes de distribución en un territorio reducido. Junto a estas existen algunos grupos más grandes que tienen su principal fortaleza en el comercio exterior. Hay que tener en cuenta que únicamente 7 empresas tienen plantillas por encima de los 10 trabajadores.

La empresa más importante produce unos 18 millones de litros de sidra, con unas ventas de 15,5 millones anuales, mientras que la segunda alcanza los 14 millones de litros y 8,5 millones de euros anuales y la tercera ronda los 3,6 millones de litros y 5 millones de euros. Los diez primeros grupos productores de sidra en España controlan el 61% de la facturación total del sector.

En Asturias se encuentran en actividad alrededor de 100 lagares productores de sidra y con **5 empresas** dedicadas a la producción de **sidra ecológica**.

- El sector sidrero en Europa

La producción europea de sidra llega a los 10 millones de hectolitros, fundamentalmente sidra gasificada. Reino Unido aparece como el primer productor de sidra, con el 58% del total, seguido por Francia (13%), Alemania (11%) y España (8%).

El sello distintivo de España respecto a otros países es el proceso de elaboración de la sidra, ya que fuera de España es un producto muy industrializado, así como sidras gasificadas dulces, fabricadas a base de zumo o concentrados de manzana, tipo champán y con añadidos de edulcorantes, lo cual hace que pierda toda su naturalidad.

- La sidra a nivel mundial

A nivel mundial Estados Unidos aparece como la principal potencia elaboradora de sidra, aunque también son importantes las producciones de Canadá, Argentina, Chile, Sudáfrica y Australia.

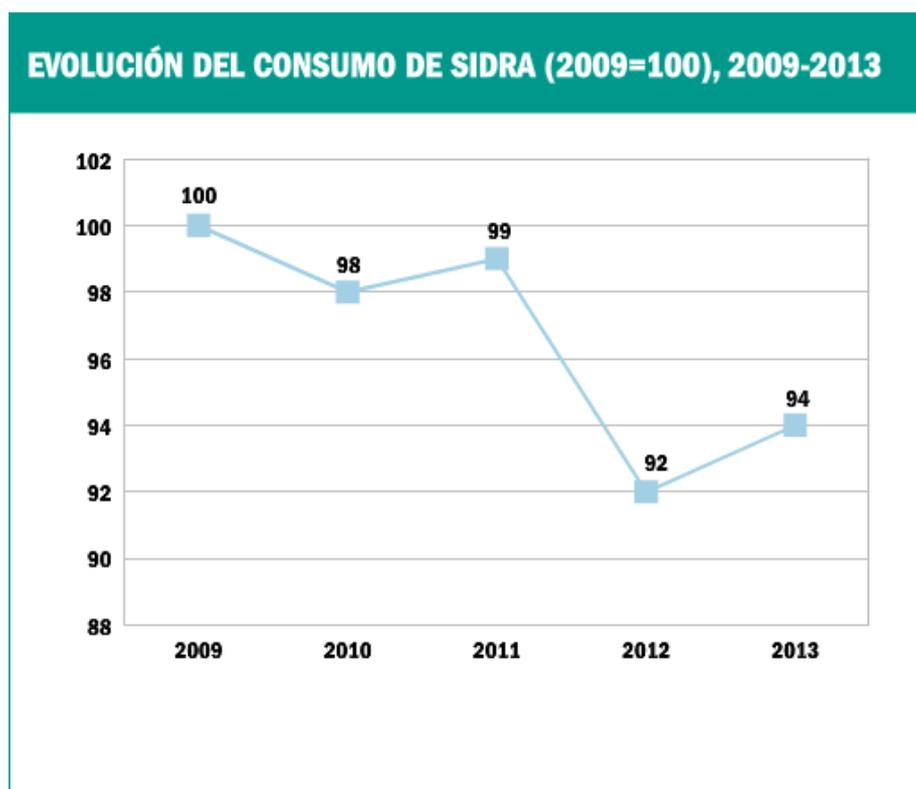
### 3.1.3. Comercialización y consumo

Realizando un análisis histórico sobre el consumo de sidra en España se observa que durante los últimos cinco años, el consumo de sidra ha descendido 0,02 litros por persona y el gasto ha experimentado un incremento de 3 céntimos de euro per cápita. En el periodo 2009-2013, el consumo más elevado se produjo en los años 2009 y 2011 (0,33 litros), mientras que el mayor gasto tuvo lugar en el año 2013 (0,60 euros por consumidor).



**Fuente: Información por sectores de alimentación en España 2014. MERCASA**

En cuanto a la evolución del consumo per cápita de sidra durante el periodo 2009-2013, y respecto a la demanda de 2009, ha ido descendiendo todos los años, salvo un repunte en 2011, una acusada caída en el ejercicio 2012 y un pequeño incremento en 2013.



**Fuente: Información por sectores de alimentación en España 2014. MERCASA**

La demanda de bebidas ha sido bastante estable durante el año 2013 -2014. Las variaciones, tanto en volumen como en gasto, han sido escasas para casi todas las variantes de bebidas. La sidra aumentó tanto en volumen (0,8%) como en gasto (2,7%).

Respecto a las ventas, según los registros del propio Consejo Regulador, durante el mes de agosto de 2015 las ventas han crecido un 5% respecto a agosto de 2014, mes en el que crecieron de forma espectacular un 20% respecto al mismo periodo de 2013, lo que pone en evidencia que se trata de un producto de tendencia que se está asentando en las preferencias de los consumidores.

La imagen “positiva”, “renovada” y “moderna” que se percibe de este producto es otro factor que está propiciando el aumento de sus ventas, sobre todo, entre el público joven, segmento de la población en el que ha crecido considerablemente el consumo.

- El consumo en el hogar

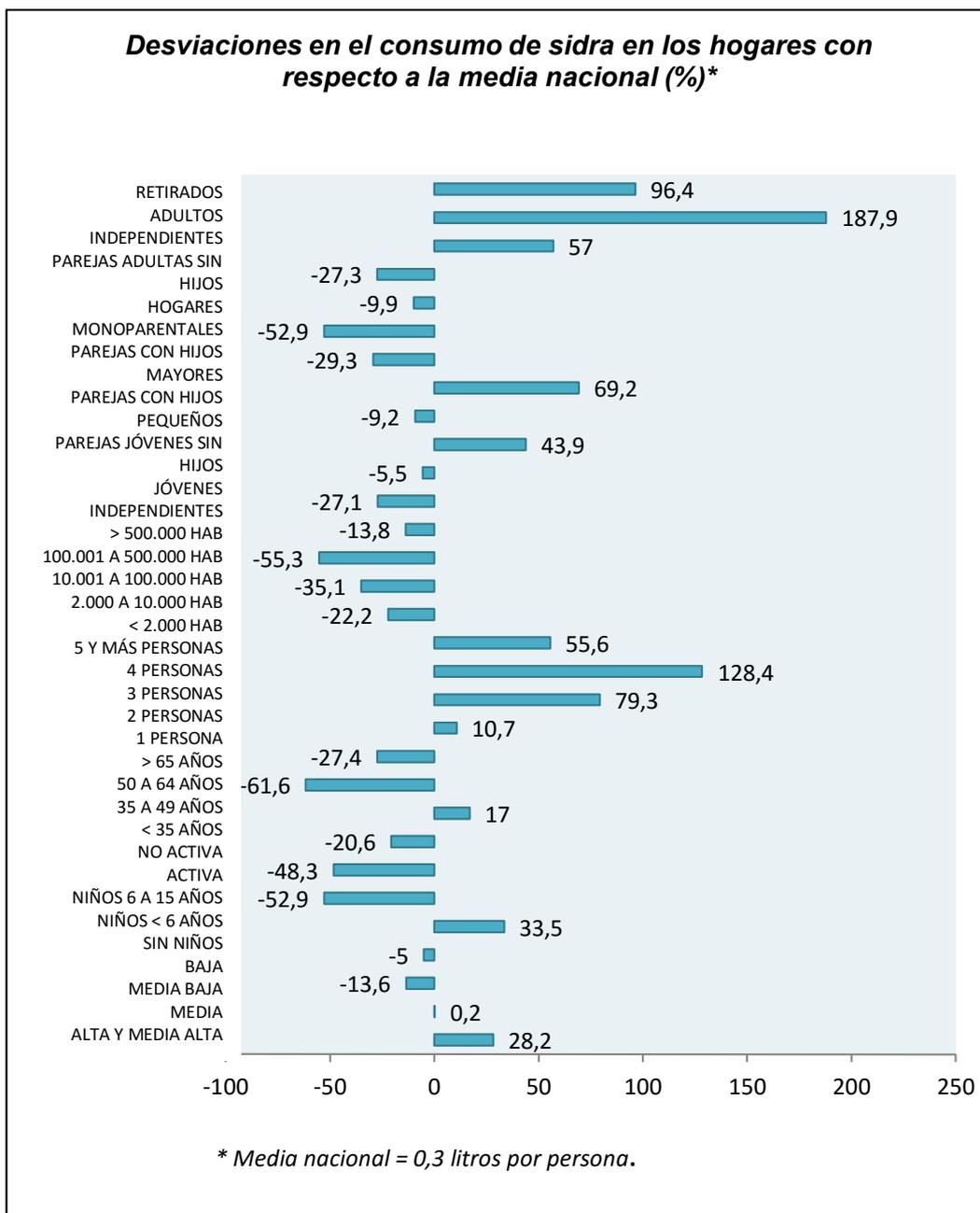
Tras los últimos datos oficiales publicados por Magrama podemos observar las siguientes variaciones:

	Julio 2013	Julio 2014	Julio 2015	Evol % 2013 /2014	Evol % 2014 /2015
<b>Consumo alimentario de sidra en el hogar (miles de litros)</b>	691	627	650	-9,3%	+ 3,6%

**Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Magrama.**

En julio de 2014 disminuyó el consumo en el hogar de sidras (-9,3%), sin embargo, el incremento de consumo de la sidra en un 3,6%, en el ejercicio interanual cerrado en julio de 2015 ha sido acogido con gran satisfacción y se ve en este indicador una consolidación de los datos positivos que se vienen registrando.

El consumo fuera de casa en relación al consumo total adquiere un peso diferencial dependiendo de la época del año. El consumo extradoméstico representa el 28,2% del volumen total consumido por los españoles en el trimestre de verano mientras que en el último trimestre (que incluye el periodo navideño) es del 20,2%. En cualquier caso, se puede afirmar que el consumo de sidra en el hogar resulta mayoritario.



**Fuente: Elaboración propia a partir de MERCASA.**

En cuanto al lugar de compra, en 2013 los hogares recurrieron mayoritariamente para realizar sus adquisiciones de sidra a los supermercados (71,3% de cuota de mercado). Los hipermercados alcanzan en este producto una cuota del 23,8% y los establecimientos especializados llegan al 1%. Las otras formas comerciales suponen el 3,9% restante.

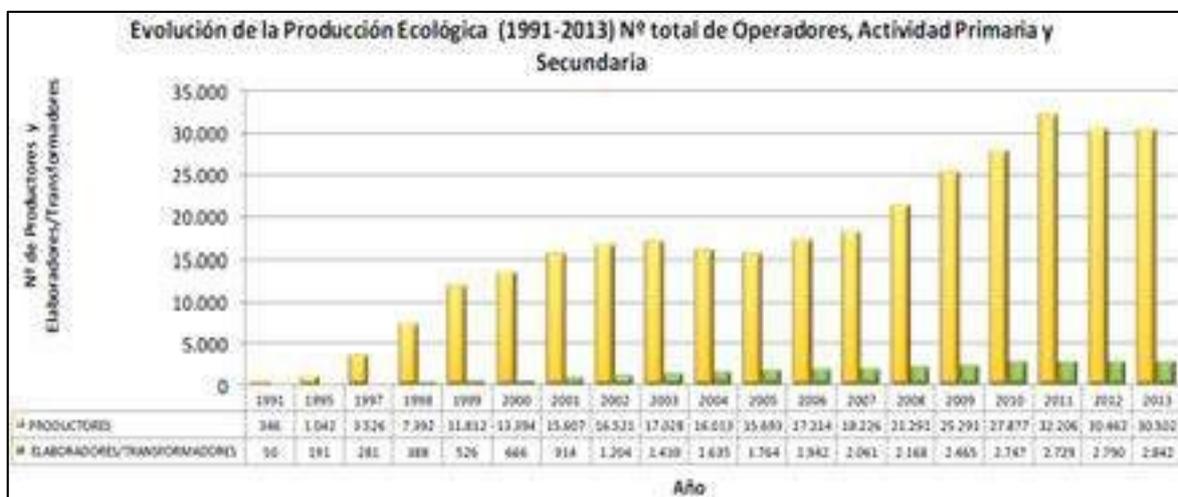
## 4. Evolución de la producción ecológica

### 4.1. Situación general

La producción ecológica representa, en España y en los países de su entorno económico, una auténtica realidad como actividad agroalimentaria de relevante envergadura económica y social, consolidada y claramente diferenciada, con significativa contribución al empleo, a la producción agraria y al comercio agroalimentario; y con una atractiva proyección futura.

En el contexto mundial también se desarrolla con intensidad la producción ecológica, en todas sus vertientes; y es destacable el continuado crecimiento del consumo de productos ecológicos en los principales mercados desarrollados.

La producción ecológica crece con fuerza en España, en todos los aspectos y eslabones de su cadena de valor, aunque dicho crecimiento sea menos acusado en lo que afecta al consumo en el mercado interior.



**Fuente: Magrama, 2015.**

El valor de la producción ecológica en origen (calculado en muelle de explotación) se ha incrementado en más de un 400% entre 2000 y 2012. La producción ecológica española está muy orientada a productos de origen vegetal y mucho menos a productos de origen animal:

Año 2012	Valor de la producción en origen (Millones de €)	% valor total de la producción
P. origen vegetal	913,61	85,77%
P. origen animal	151,65	14,23%
<b>TOTAL</b>	<b>1.065,26</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Magrama.**

El mercado interior de alimentos y bebidas ecológicos también ha crecido significativamente en la última década, aunque no ha llegado todavía a un nivel de desarrollo en consonancia con la importante estructura productiva implantada:

Año	Valor del mercado interior (Millones de €)
2000	170
2009	906
2012	998
Δ 2012/2000 (%)	487%

**Fuente: Magrama.**

Sin embargo, dicho ritmo ha ido ralentizándose en los últimos años, Desde el 2013, se detectan síntomas de estancamiento en la estructura productiva ecológica española sobre todo por falta de transformadores y distribuidores. Aunque cabe destacar que en el periodo 2009-2012 el crecimiento del gasto en alimentos ecológicos ha sido del 10,15%.

La cuota alcanzada por los productos ecológicos dentro del mercado total de alimentación y bebidas en nuestro país, es todavía limitada, al menos si se compara con lo que ocurre en otros países de nuestro entorno.

**Tabla. Mercado mundial de productos ecológicos - Año 2012. Fuente: Magrama**

Países	% Mercado mundial	Consumo per cápita (€/hab/año)	% del gasto ecológico sobre total gasto alimentación
EEUU	44%	67	3,00%
Alemania	14%	81	4,00%
Francia	8%	60	4,10%
Canadá	4%	57	3,50%
Reino Unido	3,60%	36	2,50%
Italia	3,50%	40	3,50%
Suiza	3,50%	177	6,00%
Austria	2,20%	127	-
<b>ESPAÑA</b>	2%	20,9	1,00%

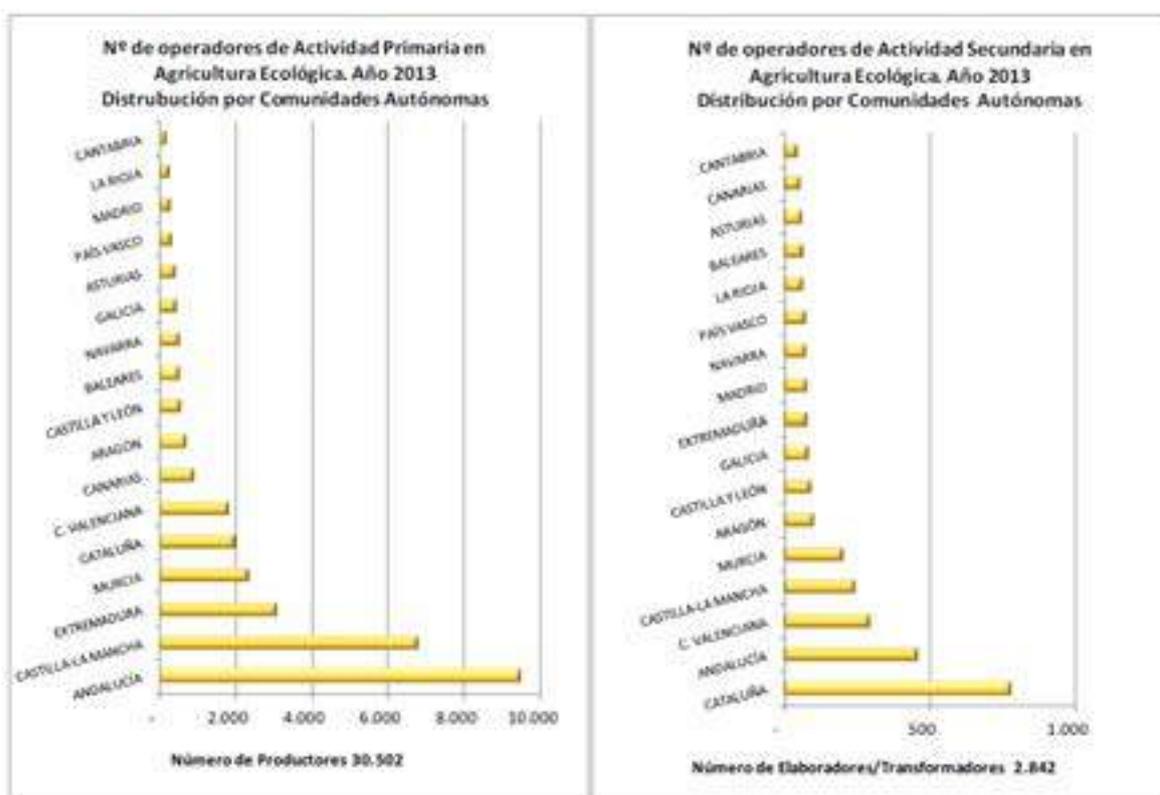
La estructura de la distribución minorista de alimentos y bebidas ecológicos es sustancialmente diferente a la implantada en el caso de la alimentación convencional, al ser muy importante el peso específico de los canales especializados en la venta de alimentos ecológicos:

<b>Año 2010/2011</b>	<b>% de las ventas</b>
Distribución moderna (Híper, supermercado...)	36%
Distribución especializada (Tiendas ecológicas, herbolarios, grupos de consumo y otros)	45%
Otros formatos (Venta directa, mercadillos, autoconsumo, etc.)	19 %

La estructura del consumo de alimentos y bebidas ecológicos es también bastante diferente a la correspondiente a la alimentación convencional. Así, en el caso de los productos ecológicos el gran parte del gasto total se centra en hortalizas y frutas, situando el sector bebidas en la tercera posición.

## 4.2. Estudio por comunidades

Este estudio se va a centrar en el análisis de la situación actual en agricultura y producción ecológica de las comunidades de Cantabria, que es donde se encuentra el cultivo ecológico y de Castilla y León, donde se asentará la industria.



**Fuente: Magrama**

Se puede observar que, en ambas comunidades la producción y transformación de productos ecológicos es minoritaria, siendo más notable en Castilla y León.

En el grupo de las actividades industriales de agricultura ecológica relacionadas con la producción vegetal el sector de elaboración de bebidas representa un 20,4%, teniéndose la mayor producción de bebidas ecológicas en Cataluña. Finalmente, en Castilla y León el número de industrias relacionadas con la elaboración de bebidas ecológicas (principalmente vino) son 48, posicionándose en el quinto lugar a nivel nacional.

En España, la fabricación de bebidas alcohólicas procedentes de la fermentación de otros frutos distintos de la uva, como puede ser la sidra se reduce a 21 industrias en total, de las cuales ninguna pertenece a la comunidad de Castilla y León.

**Tabla. Resumen de la situación actual por comunidades. Elaboración propia a partir del CAAE, 2015.**

	Castilla y León	Cantabria
<b>Productores agrícolas ecológicos</b>	500	66
<b>Elaboradores / transformadores</b>	91	45
<b>Comercializadores</b>	6	-
<b>Industrias ecológicas vinculadas con producciones vegetales</b>	125	22
<b>Elaboración de bebidas</b>	48	-

## 5. Resumen: Condiciones generales y conclusiones de la situación actual

Como se incide a lo largo del estudio, durante los últimos años las condiciones comerciales del mercado han sufrido ciertas variaciones, sobre todo en lo concierne al comercio interior. El consumo de sidra ha aumentado considerablemente lo que lo convierte en un producto con posibilidad de expansión.

En el mercado interno español, la tendencia de los últimos años que se ha estabilizado en la actualidad es la demanda de una sidra de alta calidad, muy apreciada por el consumidor.

En base a la línea ecológica objeto del proyecto, se puede constatar una evolución y crecimiento sostenido del sector que permiten predecir unas buenas perspectivas a corto y medio plazo (2015-2020).

Según este estudio, España es uno de los países mejor posicionados del sector ecológico a nivel internacional, el quinto del mundo en superficie destinada a este tipo de cultivo. El consumidor español está cada vez más predispuesto e informado sobre el valor añadido de los productos ecológicos. La gran estructura productiva ecológica española, sin embargo, no se corresponde con un desarrollo similar de transformadores y distribuidores, lo que dificulta el fomento de la demanda.

Sería deseable un incremento de la presencia del producto ecológico en la distribución organizada, tal y como sucede en otros países de nuestro entorno, la presencia en canales cortos supone una gran oportunidad para el producto ecológico.

La implantación del comercio electrónico se viene desarrollando, en general, a gran ritmo en el conjunto global de la alimentación y también en el mercado ecológico, especialmente como soporte de los canales cortos de distribución, representando una interesante alternativa de cara al futuro, tanto en el mercado interior como en el mercado exterior.

## **6. Situación futura sin proyecto**

Teniendo en cuenta la situación que atraviesa el sector sidrero y la línea de producción ecológica, que experimenta un crecimiento con buenas perspectivas de futuro, aunque no de forma exponencial, ya que actualmente se encuentra un poco estancado el sector, por lo que puede ser conveniente buscar nuevos medios de comercialización para este tipo de productos y así fomentar su consumo.

En caso de que el promotor no decidiera llevar a cabo el proyecto, después de estudiada la situación que se ha expuesto; continuará elaborando su sidra de manera más artesanal para consumo propio y venta minoritaria o vendiendo su cosecha a las industrias que le propongan mejores condiciones económicas.

# MEMORIA

## Anejo 3: Estudio de alternativas



# ÍNDICE ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Alternativas estratégicas de localización.....</b>	<b>2</b>
1.1. Descripción de las alternativas .....	2
1.2. Criterios de elección .....	2
1.3. Valoración de alternativas por criterios.....	2
1.4. Evaluación y elección de la alternativa.....	4
<b>2. Alternativas de plan productivo .....</b>	<b>4</b>
2.1. Descripción de las alternativas .....	4
2.2. Criterios de elección .....	5
2.3. Valoración de alternativas por criterios.....	5
2.4. Evaluación y elección de la alternativa.....	7
<b>3. Alternativas de dimensión.....</b>	<b>7</b>
3.1. Descripción de las alternativas .....	7
3.2. Criterios de elección .....	8
3.3. Valoración de alternativas por criterios.....	8
3.4. Evaluación y elección de la alternativa.....	9
<b>4. Elección de alternativas de tecnología.....</b>	<b>9</b>
4.1. Alternativa a la decantación .....	9
4.1.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS .....	9
4.1.2. CRITERIOS DE ELECCIÓN.....	10
4.1.3. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS POR CRITERIOS.....	10
4.1.4. EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	11
4.2. Alternativa a la prensa.....	11
4.2.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS .....	11
4.2.2. CRITERIOS DE ELECCIÓN.....	11
4.2.3. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS POR CRITERIOS.....	12
4.2.4. EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	13

<b>5. Elección de alternativas del diseño .....</b>	<b>14</b>
5.1. Descripción de las alternativas .....	14
5.2. Criterios de elección .....	14
5.3. Valoración de alternativas por criterios.....	14
5.4. Evaluación y elección de la alternativa.....	15

# ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## 1. Introducción

En el presente anejo se pretenden analizar las alternativas estratégicas, que son las que van a influir e incluso determinar todas las decisiones tomadas para solucionar todas las necesidades del presente proyecto.

Se presentan diversas alternativas para cada cuestión, que determinan cómo ha de ser la industria, estas se analizan considerando los condicionantes y unos criterios de valor, valorando las alternativas en función de su grado de cumplimiento con el criterio de valor correspondiente, y entre las alternativas valoradas, se escoge la que satisfaga de manera más eficaz las necesidades que se plantean.

### Alternativas planteadas:

- **Localización.**
- **Plan productivo.**
- **Capacidad productiva. Alternativa de dimensión.**
- **Tecnología.**
- **Diseño.**

Para cada alternativa descrita se exponen los criterios de selección y se valoran en una escala de 1 a 5, finalizando el estudio con la elección de la alternativa a desarrollar.

**Tabla. Criterios para la valoración de alternativas.**

Valor	Adaptación al criterio seleccionado
1	MUY BAJA
2	BAJA
3	MEDIA
4	ALTA
5	MUY ALTA

## 2. Alternativas estratégicas de localización

### 1.1. Descripción de las alternativas

- L1: Situarla en una parcela cercana al cultivo.

En esta alternativa se valorara situar la industria en una parcela cercana al cultivo ecológico de manzanas que servirá de suministro a la fábrica.

- L2: Situar la industria en el municipio de Aguilar de Campoo (Palencia).

En esta alternativa se valorará implantar la fábrica en una parcela propiedad del promotor, situada en el nuevo polígono industrial del municipio de Aguilar de Campoo (PL AGUILAR II).

### 1.2. Criterios de elección

- Cercanía y comodidad: Distancia del cultivo a la parcela para el transporte de materia prima a la industria.
- Comunicación y acceso: buena comunicación tanto con los principales suministradores de maquinaria y materiales, como con las zonas de producción y fácil acceso de vehículos de grandes dimensiones.
- Coste económico: Necesidad de comprar o no la parcela, lo que puede influir de forma determinante en la rentabilidad del proyecto y del proceso.
- Superficie: La parcela seleccionada ha de tener espacio suficiente para todos los edificios e instalaciones además de una reserva de espacio para posibles futuras instalaciones.
- Red de servicios: Suministro lo más sencillo y económico posible, tanto de agua y electricidad como el enganche a la red de saneamiento.
- Tipología del terreno: Preferencia por terrenos llanos, que faciliten la construcción y el acceso y sin acuíferos próximos que se puedan contaminar.

### 1.3. Valoración de alternativas por criterios

- **L1**: Parcela cercana al cultivo con una superficie de 1250 m<sup>2</sup> y está calificada como suelo rustico, por lo que dispone de pocos servicios de suministro y redes de saneamiento

**Cercanía y comodidad:** La distancia al cultivo es mínima, lo que supone una gran ventaja en el transporte de la materia prima al conseguir que llegue intacta a la industria.

**Comunicación y acceso:** Tiene una mala comunicación, ya que se accede a ella a través de una carretera local CA-753 muy estrecha y en malas condiciones, al sur de la N-634, al oeste de la N-623 y al este de la N-611. Para el acceso de vehículos grandes resulta un problema, y la distribución del producto resultará más elevada económicamente debido a la mala comunicación con los puntos de venta.

**Coste económico:** El coste relacionado con las obras, y distribución del producto se incrementará con esta opción debido a la tipología de terreno, red de suministros y comunicación de la parcela.

**Superficie:** La parcela posee espacio suficiente para albergar la industria, pero resultaría complicada la posibilidad de ampliación de la misma en dicha parcela.

**Red de servicios:** Escasez de servicios necesarios, lo que supondrá un mayor coste y complicación de las obras.

**Tipología del terreno:** El terreno presenta desnivel no muy acusado en algunas zonas de la parcela.

- **L2:** Parcela con una superficie de 3715 m<sup>2</sup> situada en el nuevo polígono industrial II de Aguilar de Campoo, calificada como suelo industrial, lo que significa que el abastecimiento de agua y electricidad, y el saneamiento serán sencillos.

**Cercanía y comodidad:** La parcela se encuentra a una distancia de 40 km aproximadamente a la zona del cultivo, por lo que será necesaria un transporte más largo de la materia prima a la industria. Existe un mayor riesgo para el estado de la manzana y un mayor coste de transporte que en la opción L1.

**Comunicación y acceso:** tiene una buena comunicación tanto con los puntos de distribución como con los centros de abastecimiento de maquinaria y materiales. Está rodeado por la nacional N-611, N-627 y Autovía de la Meseta A-67.

**Coste económico:** El coste relacionado con las obras, y distribución del producto se incrementará con esta opción debido a la tipología de terreno, red de suministros y comunicación de la parcela.

**Superficie:** La parcela posee espacio suficiente para albergar la industria, pero resultaría complicada la posibilidad de ampliación de la misma en dicha parcela.

**Red de servicios:** Escasez de servicios necesarios, lo que supondrá un mayor coste y complicación de las obras.

## 1.4. Evaluación y elección de la alternativa

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>	
	<b>L1</b>	<b>L2</b>
Cercanía y comodidad	5	3
Comunicación	1	4
Coste económico	3	3
Superficie	4	4
Red de servicios	1	5
Terreno	2	4
<b>TOTAL</b>	16	<b><u>23</u></b>

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es L2, que supone localizar la industria objeto del proyecto en una parcela propiedad del promotor de 3715 m<sup>2</sup>, situada en el polígono industrial del municipio de Aguilar de Campoo (Palencia). La parcela está calificada como suelo industrial, lo que significa que el abastecimiento de agua y energía eléctrica se pueden tomar de la red municipal, y la de saneamiento será de igual forma sencilla con la ayuda de los desagües del ayuntamiento.

## 2. Alternativas de plan productivo

### 2.1. Descripción de las alternativas

- P1: Producción manual

Considera que todas las etapas y procesos se realicen de forma manual, lo que conlleva una mayor calidad del producto, pero más operarios, mayor tiempo de trabajo y mayor coste.

- P2: Producción artesanal - semiindustrial

Consiste en realizar el producto de forma artesanal pero automatizando parte del proceso, bien porque se mejora la calidad del producto o del trabajo.

- P3: Producción industrial

La fabricación del producto es totalmente automatizada. El coste de inversión inicial será muy alto, y se requerirá poca mano de obra.

## 2.2. Criterios de elección

- Duración del trabajo: Va relacionado con la necesidad de mano de obra, ya que cuanto más largo sea el trabajo se necesitara más mano de obra.
- Coste económico: Cada uno de los tipos de producción conlleva un coste distinto asociado. Es determinante evaluar cuál será más rentable a largo plazo.
- Calidad final del producto: La elaboración tradicional ofrece más calidad al producto, pero a su vez, más control y cuidados.
- Aspecto artesanal: Influirá de manera positiva en la comercialización del producto respondiendo a la demanda de los consumidores.
- Necesidad de instalaciones y mantenimiento: El número de maquinaria e instalaciones necesarias será distinto en cada producción e influirá en el coste del proyecto de manera significativa.
- Necesidad de mano de obra: Al tener una gama de producto más artesanal, se requerirá mayor mano de obra, especialmente en las primeras etapas.

## 2.3. Valoración de alternativas por criterios

### - P1: Producción manual

Duración del trabajo: La producción se ralentiza, ya que se trata de un proceso más lento.

Coste económico: El coste aumenta considerablemente en esta alternativa, ya que se necesita mayor mano de obra y resulta menos económico que las otras producciones. El rendimiento de las actividades es muy bajo.

Calidad final del producto: Con la producción tradicional se consigue una mayor calidad del producto, muy apreciada por el consumidor.

Aspecto artesanal: Es positivo con esta alternativa y consigue una mayor aceptación por parte del consumidor, lo que influirá en las ventas.

Necesidad de instalaciones y mantenimiento: La maquinaria necesaria es básica y manual, lo cual conlleva más mano de obra, mayor tiempo de procesado y menor rendimiento de la operación.

Necesidad de mano de obra: Es la opción que mayor mano de obra requiere, lo que influye directamente sobre el coste económico.

- **P2**: Producción semiindustrial

Duración del trabajo: Es aceptable para el proyecto, ya que invirtiendo menos tiempo que en la producción artesana, se consigue un producto de calidad y aspecto tradicional.

Coste económico: El coste en maquinaria incrementa, pero a su vez tiende directamente a reducir el coste en mano de obra, el cual resulta menos económico.

Calidad final del producto: Será menor que en la producción artesanal, pero se puede considerar aceptable ya que se mantiene un proceso de elaboración tradicional y se consigue un mayor control del mismo.

Aspecto artesanal: Se mantiene en menor medida que con la producción manual.

Necesidad de instalaciones y mantenimiento: El proceso está más automatizado, por lo que la maquinaria necesaria será mayor y más costosa.

Necesidad de mano de obra: Se reduce notablemente la necesidad de mano de obra en el proceso de elaboración.

- **P3**: Producción industrial

Duración del trabajo: Es muy baja, ya que se encuentra totalmente automatizado.

Coste económico: El coste en maquinaria es muy elevado, sin embargo se puede recuperar y resultar así menor a largo plazo que en otras producciones al reducir la mano de obra. Esto resultaría más rentable con producciones elevadas.

Calidad final del producto: La calidad obtenida puede ser buena desde el punto de vista del control del proceso, pero no es deseable desde el punto de vista organoléptico, que es lo que se pretende ofrecer al consumidor.

Aspecto artesanal: Prácticamente desaparece con este plan productivo.

Necesidad de instalaciones y mantenimiento: Muy alta. Un mayor grado de automatización implica mayor coste en maquinaria y mantenimiento.

Necesidad de mano de obra: Se destina exclusivamente a operaciones de selección de materia prima y de control analítico del producto.

## 2.4. Evaluación y elección de la alternativa

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>		
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
Duración del trabajo	2	4	5
Coste económico	3	4	5
Calidad final	5	4	3
Aspecto artesanal	5	4	2
Necesidad de instalaciones	4	3	2
Mano de obra necesaria	1	3	4
<b>TOTAL</b>	38	<b><u>42</u></b>	34

Se realizará una producción artesanal semiindustrial consiguiendo un equilibrio entre la elaboración artesanal y calidad del producto con la duración, rendimiento y coste de las operaciones.

## 3. Alternativas de dimensión

### 3.1. Descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Botellas de 1 litro

Es un tamaño de botella más utilizado para el ámbito de hostelería, y su venta relativamente más baja debido a la menor demanda del consumidor por este formato.

- Alternativa 2: Botellas de 75 cL.

Es el tamaño más demandado por el consumidor de sidra y también es asociado a un aspecto más artesanal y elaborado.

### 3.2. Criterios de elección

- Almacenamiento: dependiendo de la capacidad del embalaje se comportará mejor o peor durante su almacenamiento.
- Venta: De cara al consumidor la capacidad del recipiente influye, ya que se adapta a unas necesidades demandadas por este.
- Aspecto artesanal / ecológico: La conservación de un aspecto más tradicional también está condicionada por el recipiente y se asocia a botellas más pequeñas (75 cL).

### 3.3. Valoración de alternativas por criterios

#### - D1: Botellas de 1 litro

Almacenamiento: la superficie de almacenaje será menor, pero la agrupación de las cajas puede resultar más complejas dada la morfología de la botella.

Venta: Este formato principalmente está destinado a su venta en restauración y es poco demandado por el consumidor individual.

Aspecto artesanal/ ecológico: No es viable con esta capacidad, ya que la sidra natural tradicionalmente se asocia a su envase de 75 cL.

#### - D2: Botellas de 75 cL.

Almacenamiento: Resulta sencilla la organización de dichas botellas, ya que se dispone de cajas específicas para ellas, que se pueden apilar en el almacén.

Venta: Es un formato más demandado por el consumidor, puesto que está relacionado con una tradición y se ajusta más a las necesidades de consumo.

Aspecto artesanal/ ecológico: El aspecto natural se mantiene mejor en este formato.

### 3.4. Evaluación y elección de la alternativa

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>	
	<b>D1</b>	<b>D2</b>
Almacenamiento	4	4
Venta	4	5
Aspecto artesanal/ ecológico	3	5
<b>TOTAL</b>	11	<b><u>14</u></b>

El envasado de la sidra ecológica se realizara en botellas de 75 cL dada a su buena aceptación por parte del consumidor al estar asociada a una tradición, conservando su aspecto artesanal y adaptándose a las necesidades de consumo.

## 4. Elección de alternativas de tecnología

### 4.1. Alternativa a la decantación

#### 4.1.1. Descripción de alternativas

- Alternativa 1: Realizar decantación

Consiste en una decantación por sedimentación ya que no está permitida la adicción de ningún elemento químico. En esta etapa se elimina la turbidez del mosto, pero a su vez gran parte de los microorganismos necesarios para la fermentación.

- Alternativa 2: No hacer decantación

El mosto prensado directamente pasa a los depósitos de fermentación. El aspecto de la sidra es más turbio pero no desmerece a la sidra ya que se asocia con una elaboración artesana y ecológica. Además se evitan paradas fermentativas por falta de población microbiana.

#### 4.1.2. Criterios de elección

- Turbidez.
- Parada fermentativa: al eliminar parte de los turbios, se eliminan también microorganismos que intervienen en la fermentación.
- Características organolépticas: La sidra con cierta cantidad de turbios posee unas mejores cualidades en cuanto a sabor y es mucho más aromática, influyendo positivamente en el consumidor.
- Apariencia: Tradicionalmente es más apreciada la sidra con turbios, que la sidra limpia, la cual se asocia a un proceso muy industrial.

#### 4.1.3. Valoración de alternativas por criterios

##### - TD1: Decantación

Turbidez: la sidra resultante es bastante limpia tras la decantación.

Parada fermentativa: Puede existir el riesgo de eliminar microorganismos necesarios para fermentación y sería necesario añadirlos artificialmente.

Características organolépticas: Al eliminar los turbios, también se eliminan sustancias responsables del aroma de la sidra.

Apariencia: La apariencia es buena, aunque es menos aceptada por el consumidor que la sidra con turbios.

##### - TD2: No Decantación

Turbidez: Es una sidra más turbia generalmente. Hay que tener más cuidado en el embotellado.

Parada fermentativa: El riesgo de parada fermentativa es menor ya que toda la microbiota presente en la manzana se mantiene en el mosto.

Características organolépticas: Es una sidra con más sabor y mas aromática, dos cualidades que responden a la demanda del consumidor.

Apariencia: No es tan limpia como en decantación, sin embargo resulta más apreciada por el consumidor de sidra tradicional.

#### 4.1.4. Evaluación y elección de la alternativa

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>	
	<b>TD1</b>	<b>TD2</b>
Turbidez	5	3
Parada fermentativa	4	5
Características organolépticas	2	5
Apariencia	4	4
<b>TOTAL</b>	15	<b><u>17</u></b>

No se realizará decantación en el proceso productivo de la sidra natural ecológica, respetando en todo momento su microbiota natural para conseguir un producto de calidad, satisfaciendo las necesidades impuestas por el consumidor que aprecia dicho producto.

## 4.2. Alternativa a la prensa

### 4.2.1. Descripción de alternativas

- Alternativa 1: Prensa hidráulica

Es un prensado más suave y tradicional, pero a su vez resulta más lento y de difícil limpieza.

- Alternativa 2: Prensa neumática

Prensado más agresivo, pero ofrece la posibilidad de regular la presión, es un sistema más rápido y autolimpiable lo cual acelera el proceso para no exceder en el tiempo de maceración.

### 4.2.2. Criterios de elección

- Rendimiento: Se refiere a la cantidad de mosto extraído en función de la cantidad de manzana. Influirá directamente en la calidad del mosto.
- Duración: va a variar según el tipo de prensado y es determinante para regular el proceso.

- Limpieza y mantenimiento: Necesidades de limpieza que requiere cada tipo de prensa para mantenerse en buenas condiciones.
- Coste: Coste total que supone el uso de una u otra prensa refiriéndose al precio de la maquinaria, la limpieza, necesidades de mantenimiento y la duración del prensado.
- Calidad del mosto: El prensado es la operación más determinante para obtener un mosto de calidad. Depende fundamentalmente de la presión ejercida.

#### 4.2.3. Valoración de alternativas por criterios

##### - TP1: Prensa hidráulica

Rendimiento: El rendimiento es menor, y por consiguiente la calidad del mosto aumenta con el prensado hidráulico, ya que es más suave.

Duración: Aproximadamente dura una hora más que el prensado neumático.

Limpieza y mantenimiento: La limpieza de la prensa hidráulica resulta más compleja ya que es difícil manejar toda la pasta que resulta de cada prensada. Se necesita maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras. El mantenimiento y limpieza de la propia prensa es manual, suponiendo esto un mayor trabajo y necesidad de espacio.

Coste: Es mayor que en el prensado neumático, ya que la duración de la operación es mayor, la limpieza es más complicada requiriendo mas espacio y se necesita mayor cantidad de materia prima para poder extraer el mismo mosto

Calidad del mosto: Es mayor, al ser un prensado más respetuoso y suave.

##### - TP2: Prensa neumática

Rendimiento: Ofrece mejores resultados y se puede regular para no realizar un prensado muy agresivo.

Duración: El tiempo se reduce considerablemente, lo cual permite realizar el resto de operación con mayor rapidez evitando posibles problemas de oxidación del mosto.

Limpieza y mantenimiento: Es una prensa autolimpiable, es decir, solo es necesario retirar la manzana prensada del contenedor donde fue depositada, el resto lo realiza la propia máquina.

Coste: El coste disminuye con estos criterios, ya que se logra reducir el tiempo, mejorar la calidad del prensado, reducir la superficie necesaria y conseguir una mayor rapidez en el proceso.

Calidad del mosto: La calidad del mosto es algo más reducida que en el prensado hidráulico, ya que es un prensado más rápido y agresivo. Sin embargo existe la posibilidad de regular el tiempo y la presión ejercida.

#### 4.2.4. Evaluación y elección de la alternativa

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>	
	<b>TP1</b>	<b>TP2</b>
Rendimiento	4	5
Duración	3	4
Limpieza y mantenimiento	2	5
Coste	3	5
Calidad del mosto	5	4
<b>TOTAL</b>	17	<b><u>23</u></b>

El prensado de la manzana se realizara con una prensa neumática con posibilidad de regular la presión de trabajo para una mayor calidad del mosto.

## 5. Elección de alternativas del diseño

### 5.1. Descripción de las alternativas

- E1: Estructura de hormigón armado

Construcción de la nave con hormigón armado.

- E2: Estructura de acero

Contempla la construcción de la nave en acero.

### 5.2. Criterios de elección

- Coste de inversión: Si la inversión inicial es mayor, la rentabilidad de la planta será menor, por lo tanto este criterio será negativo ya que las alternativas requieren un mayor desembolso económico inicial.
- Facilidad de montaje: Influye directamente en el coste, ya que cuanto mayor sea el tiempo de montaje y la dificultad, aumentará la necesidad de mano de obra cualificada.
- Vida útil y mantenimiento: En instalaciones con mayor durabilidad se recupera antes la inversión inicial.

### 5.3. Valoración de alternativas por criterios

- **E1:** Estructura de hormigón armado

Coste de inversión: El coste de inversión será mayor para la construcción de esta estructura.

Facilidad de montaje: Es de fácil montaje, pero requiere un mayor tiempo y control de ejecución de la obra.

Vida útil y mantenimiento: Tiene mayor vida útil, resistencia al fuego, y permite un ahorro en los materiales utilizados.

- **E2:** Estructura de acero

Coste de inversión: El coste de inversión inicial es menor.

Facilidad de montaje: Posee mejores características técnicas que facilitan su montaje, y una mayor adaptación al uso industrial.

Vida útil y mantenimiento: El acero tiene una vida útil más baja que el hormigón y requiere de mayor mantenimiento.

#### 5.4. Evaluación y elección de la alternativa

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>	
	<b>E1</b>	<b>E2</b>
Coste de inversión	4	5
Facilidad de montaje	2	5
Vida útil y mantenimiento	5	3
<b>TOTAL</b>	11	<b><u>13</u></b>

La estructura elegida para la nave en la que se instalará la industria, será de acero, ya que, aunque la vida útil sea algo menor, se adapta mejor a las condiciones de la industria y económicamente es más rentable que la estructura de hormigón.

# MEMORIA

## Anejo 4: Ingeniería del proceso



# ÍNDICE INGENIERÍA DEL PROCESO

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción del producto .....</b>	<b>1</b>
2.1. Características de la sidra natural según la normativa .....	1
2.2. Legislación a cumplir para el certificado de producto ecológico .....	1
2.2. Materia prima .....	2
2.4. Composición del mosto .....	4
2.4.1. AGUA.....	4
2.4.2. OXIGENO .....	5
2.4.3. MICROORGANISMOS.....	5
2.4.4. ENZIMAS .....	6
2.4.5. AZÚCARES .....	6
2.4.6. ÁCIDOS .....	7
2.4.7. POLIFENOLES.....	7
2.4.8. MATERIAS NITROGENADAS .....	7
2.4.9. SALES MINERALES .....	8
2.4.10. VITAMINAS .....	8
2.4.11. AROMAS .....	8
2.4.12. PECTINAS.....	8
<b>3. Diseño del proceso productivo .....</b>	<b>9</b>
3.1. Descripción de operaciones .....	10
3.1.1. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA MANZANA.....	10
3.1.2. LAVADO Y SELECCIÓN.....	10
3.1.3. TRITURADO – MACERACIÓN .....	10
3.1.4. PRENSADO.....	11
3.1.5. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA .....	12
3.1.6. TRASIEGOS.....	13

---

3.1.7. FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA .....	13
3.1.8. EMBOTELLADO .....	14
3.1.9. ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN .....	15
3.2. Duración de cada actividad .....	16
3.2.1. PERIODO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA .....	16
3.2.2. PERIODO DE TRANSFORMACIÓN .....	16
3.2.3. PERIODO DE ALMACENAMIENTO Y EMBOTELLADO .....	17
3.2.4. PERIODO DE EXPEDICIÓN .....	18
3.3. Sistema de transporte y distribución .....	19
3.3.1. TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA .....	19
3.3.2. TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO .....	19
<b>4. Implementación del proceso productivo .....</b>	<b>20</b>
4.1. Rendimiento de las actividades .....	20
4.2. Dimensionado e implementación de equipos .....	21
4.3. Calculo de materia prima y material auxiliar .....	38
4.3.1. NECESIDADES DE MATERIA PRIMA .....	38
4.3.2. NECESIDADES DE MATERIAL AUXILIAR .....	38
4.4. Calendario de producción .....	40
4.5. Mano de obra .....	42
4.6. Resumen de las necesidades de implantación .....	43

# INGENIERÍA DEL PROCESO

## 1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción del proceso productivo y otros aspectos relacionados con él, para poder llevar a cabo la elaboración de sidra natural ecológica.

Se trata de una producción estacional debido a las características de la materia prima.

## 2. Descripción del producto

### 2.1. Características de la sidra natural según la normativa

La *reglamentación de la sidra y otras bebidas derivadas de la manzana* data del año 1979. En ella, el Ministerio de Agricultura define la sidra como la bebida resultante de la fermentación alcohólica total o parcial de la manzana fresca o su mosto. Su graduación será superior a 4°.

El citado reglamento anterior *Orden de 1 de agosto de 1979 por la que se reglamentan las sidras y otras bebidas derivadas de la manzana*, define la sidra natural como la sidra elaborada siguiendo las prácticas tradicionales, sin adición de azúcares, que contiene gas carbónico de origen endógeno exclusivamente. Su graduación alcohólica será superior a 4,5°.

### 2.2. Legislación a cumplir para el certificado de producto ecológico

Específicamente sobre la sidra natural ecológica propiamente dicha, que abarque desde el cultivo, elaboración y embotellado sin aditivos, no hay ninguna normativa actualmente.

El reglamento (CE) N° 834/2007 del consejo de la Unión Europea de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos es el único vigente y de carácter general que se podría aplicar a la sidra, junto con sus modificaciones posteriores.

Por tanto para la elaboración de este producto resultan las siguientes premisas a cumplir:

- Manzanas como único ingrediente, que provienen de cultivos o pomaradas certificadas por el CRAE (Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica), garantizándose un sistema de producción y elaboración de productos agroalimentarios cuyo objetivo es la obtención de alimentos de la máxima calidad nutritiva y organoléptica, respetando el medio ambiente y sin utilizar productos químicos de síntesis (abonos químicos, hormonas, antibióticos...) ni organismos modificados genéticamente.
- Elaboración artesanal sin aditivos químicos de ninguna clase, incluso los permitidos como el SO<sub>2</sub> en la medida de lo posible.
- Embotellado sin adición de ninguna sustancia conservante

## 2.2. Materia prima

Es importante dedicar un estudio intenso a la materia prima, ya que va a condicionar en gran medida la calidad y características del producto, incluso su resistencia a enfermedades de la sidra durante su procesado, lo cual es vital en la producción ecológica ya que difícilmente se podrían corregir estas desviaciones sin la utilización de ningún aditivo químico.

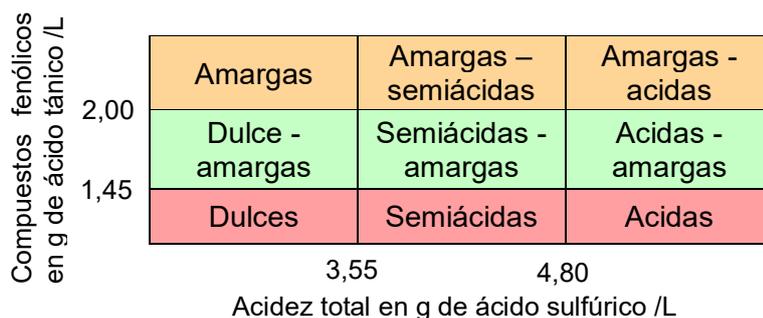
Para elaborar sidra de calidad, se necesitan manzanas especiales de sidra, ya que el mosto debe reunir unas características de contenido en azúcares, acidez y polifenoles determinadas.

Hay que conseguir un equilibrio en muchos aspectos y componentes, por lo que en el ámbito de la sidrería saber mezclar las manzanas adecuadas es el primer paso.

A efectos prácticos se pueden distinguir cinco bloques característicos de manzanas de sidra: ácida, semiácida, dulce, dulce- amargas y amarga. Es tradición avalada por la experiencia, que una sidra equilibrada debe elaborarse con un porcentaje de manzanas como el que sigue:

Ácidas .....	40 %
Semiácidas .....	25 %
Dulce .....	15 %
Dulce -amarga .....	15 %
Amarga .....	5 %

La tipificación de cada variedad se realiza midiendo el grado de acidez total, y el contenido en polifenoles de su mosto, se obtiene así el cuadro siguiente en el cual se establece una clasificación de las manzanas según esos dos parámetros.



Se van a emplear variedades de manzana con denominación de origen asturiano clasificadas por el SERIDA (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias) seleccionando aquellas de mayor interés tecnológico y agronómico.

Con objeto de dar un toque ácido y personal a la sidra, la mezcla queda establecida por las siguientes variedades (Figura 1):

- Regona 25%

*Grupo tecnológico:* Muy ácida y ligeramente amarga

*Época de maduración:* segunda quincena de noviembre (20 noviembre)

*Sensibilidad a hongos:* Baja a moteado y muy baja al resto (chancro, oídio y monilia)

- Raxao 15%

*Grupo tecnológico:* ácido

*Época de maduración:* primera quincena de noviembre

*Sensibilidad a hongos:* algo sensible a moteado y muy baja al resto.

- San roqueña 10%

*Grupo tecnológico:* ácido

*Época de maduración:* primera quincena de noviembre

*Sensibilidad a hongos:* algo sensible a moteado y oídio, muy baja a chancro y monilia.

- Xuanina 10%

*Grupo tecnológico:* ácido

*Época de maduración:* primera quincena de noviembre

*Sensibilidad a hongos:* media a oídio, baja a chancro y muy baja a moteado y monilia.

- De la Riega 25%

*Grupo tecnológico:* semiácido

*Época de maduración:* primera quincena de noviembre

*Sensibilidad a hongos:* baja a monilia y muy baja chancro, moteado y oidio.

- Verdialona 15%

*Grupo tecnológico:* dulce

*Época de maduración:* 2ª a 3ª semana de noviembre

*Sensibilidad a hongos:* media a oidio, baja a chancro y muy baja monilia y moteado.



**Figura 1. Variedades de manzana empleadas para la producción de sidra.**

## 2.4. Composición del mosto

El mosto es un complejo sustrato bioquímico en el que multitud de sustancias y microorganismos están presentes y en él se dan muchas reacciones químicas donde los microorganismos tratan de prosperar ecológicamente.

### 2.4.1. Agua

El 85-90 % del mosto es agua y en ella se encuentran dispersas el resto de sustancias y microorganismos.

## 2.4.2. Oxígeno

En el mosto el oxígeno molecular se disuelve habiendo llegado a él por varios caminos. Al mayar las manzanas en la trituradora, el oxígeno accede por primera vez a las sustancias de las células vegetales de las manzanas, durante la maceración o al verter el mosto en los depósitos.

## 2.4.3. Microorganismos

Son los agentes principales de la transformación del mosto en sidra:

- Levaduras
- Bacterias lácticas
- Bacterias acéticas

Las levaduras están por todas partes y son muy adaptativas para sobrevivir. Si hay oxígeno activan mecanismos para producir proteínas y enzimas necesarias para transformar los azúcares en CO<sub>2</sub> y agua, pero si no hay oxígeno se activan otras enzimas siguiendo otras rutas metabólicas, pueden transformar los azúcares en alcohol y CO<sub>2</sub>.

Pero hay que tener en cuenta que el alcohol es tóxico para muchas levaduras haciendo las condiciones de fermentación cada vez más difíciles. La más famosa de todas las levaduras es la *Saccharomyces cerevisiae*; capaz de llevar hasta el final las fermentaciones alcohólicas.

En el mosto pueden encontrarse levaduras como: *Saccharomyces kuyveri*, *Kllockera apiculata*, *Saccharomyces cerevisiae* con sus variadas razas: *Bayanus*, *Chevalierri* y *Prostoserdvii*. Las levaduras y bacterias se encuentran en la piel de las manzanas, aunque también están presentes en utensilios, ropas, maquinaria...

En el mosto encontramos las bacterias acéticas y las lácticas. Las acéticas más frecuentes pertenecen a los géneros *Gluconobacter* y *Acetobacter*, siendo las primeras capaces de actuar sobre la glucosa y las últimas más predominantes en las fases finales de elaboración de la sidra.

La característica de las bacterias acéticas es, entre otras, su capacidad de convertir el alcohol etílico en ácido acético y CO<sub>2</sub>, la típica reacción de avinagramiento. Son seres marcadamente aeróbicos.

Las bacterias lácticas, del tipo *Lactobacillus*, *Leuconostoc* y *Pediococcus*, por el contrario, anaeróbicas, son capaces de transformar el ácido málico en láctico; es la llamada fermentación maloláctica que se da en la sidra hacia las fases finales.

Determinadas bacterias lácticas pueden actuar también sobre otros ácidos de la sidra, como el quínico y el cítrico, pudiendo producir otras sustancias nada deseables como el diacetilo. Se pueden encontrar en la piel de las manzanas aumentando su número cuando la materia prima original no se encuentra en buen estado.

Son los microorganismos de más difícil control en la fabricación ecológica de sidra sin aditivos y las de comportamiento más imprevisible. La mejor prevención contra las bacterias es una limpieza extrema para reducir su número y actividad al mínimo necesario.

#### **2.4.4. Enzimas**

Las enzimas son moléculas complejas, de naturaleza proteica que actúan como catalizadores de una determinada sustancia.

En el mosto hay enzimas desde el momento en que se produce el triturado de la manzana, que provoca la rotura de las células produciéndose el contacto de algunas enzimas con las sustancias sobre las que actúan.

Particularmente interesantes desde el punto de vista tecnológico son la polifenoloxidasas, que actúa oxidando los polifenoles, y las que actúan sobre las pectinas de la manzana, como la pectinmetilesterasa.

#### **2.4.5. Azúcares**

En el mosto, son el tipo de sustancias más abundante, habiendo de varios tipos como la fructosa, la glucosa, la sacarosa y el sorbitol.

De entre todos los azúcares, el más abundante es la fructosa, luego la glucosa y la sacarosa. El sorbitol abunda muy poco y no es fermentable por las levaduras. La sacarosa es un disacárido, no fermentable directamente, pero puede ser hidrolizada en sus componentes; glucosa y fructosa. Los microorganismos utilizan los azúcares como fuente de energía.

Uno de los principales parámetros a medir es la densidad, aunque en el mosto hay muchas sustancias disueltas, las que predominan con gran diferencia son los azúcares, y por ello la densidad se utiliza como indicador del contenido en azúcares del mosto.

La densidad inicial de un mosto para sidra de este tipo tiene que oscilar desde 1045 a 1060 g/L. Es importante saber que se está hablando de la densidad del mosto flor o mosto obtenido en la maceración antes del prensado, ya que el mosto que se extrae va siendo cada vez menos rico en azúcares. También puede medirse con un refractómetro.

#### **2.4.6. Ácidos**

Son el segundo tipo de sustancia más abundante en el mosto. El mosto es un complejo de carácter ácido y gracias a ello, se ve protegido de la acción nociva de muchos microorganismos.

En el mosto hay un gran número de ácidos: málico, succínico, cítrico, etc. Dentro de los ácidos por su abundancia destaca el málico. El contenido de ácidos depende de la mezcla y proporción de manzanas empleadas y de su estado de madurez.

La riqueza en ácidos totales o acidez total del mosto es un parámetro sumamente importante que es necesario conocer; su determinación indicará una referencia clara de la calidad del mosto, al igual que el pH, otro parámetro muy relevante.

La acidez total se expresa en gramos de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) /L, y en condiciones normales de operación los mostos oscilan desde 3 a 4,5 gramos de  $H_2SO_4$  /L. De otra parte, el pH será ácido pudiendo estar comprendido entre 2,5 y 4,5 en función de las variedades empleadas.

#### **2.4.7. Polifenoles**

Son sustancias complejas que se producen en el metabolismo secundario de las plantas y están asociados a las propiedades de astringencia y amargor en la sidra.

La presencia de polifenoles en las manzanas, como casi todas las sustancias, depende de la variedad. La cantidad de polifenoles en el mosto es, en consecuencia, fuertemente variable, oscilando desde 0,5 g/L y muy difícilmente llega a 2 g/L expresado en ácido tánico en los mostos para sidra.

No son muy abundantes en el mosto, pero son fundamentales para determinar el tipo de sidra resultante.

#### **2.4.8. Materias nitrogenadas**

El nitrógeno es muy importante en el mosto, en cuanto que las levaduras lo necesitan para desarrollar sus procesos vitales, sin embargo solo pueden asimilar este nitrógeno si está bajo la forma de ion amonio  $NH_4^+$ , o de aminoácido.

El contenido en NFA (Nitrógeno Fácilmente Asimilable) es diez veces menor que en un mosto de uva y este es un factor clave en la evolución de la fermentación.

Las levaduras que se encuentran en el mosto de manzana están en un medio deficitario en nitrógeno y es por esto que el proceso de maduración se alarga durante meses, desde noviembre hasta abril o mayo.

#### **2.4.9. Sales minerales**

Sirven de alimento a los microorganismos e intervienen en los fenómenos enzimáticos y metabólicos.

Los elementos que podemos encontrar en el mosto son:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  y algún otro como el boro.

#### **2.4.10. Vitaminas**

Son sustancias presentes en muy pequeña cantidad, pero imprescindibles también para desarrollar procesos metabólicos. Sin ellas las levaduras y bacterias no desarrollan sus procesos vitales.

#### **2.4.11. Aromas**

Son compuestos volátiles y aromáticos responsables del color del mosto.

Los aromas primarios se forman en las manzanas y logran llegar al mosto. Muchos de estos aromas van a sufrir transformaciones a lo largo de la fermentación y, en conjunto darán el aroma secundario que encontraremos en la sidra.

#### **2.4.12. Pectinas**

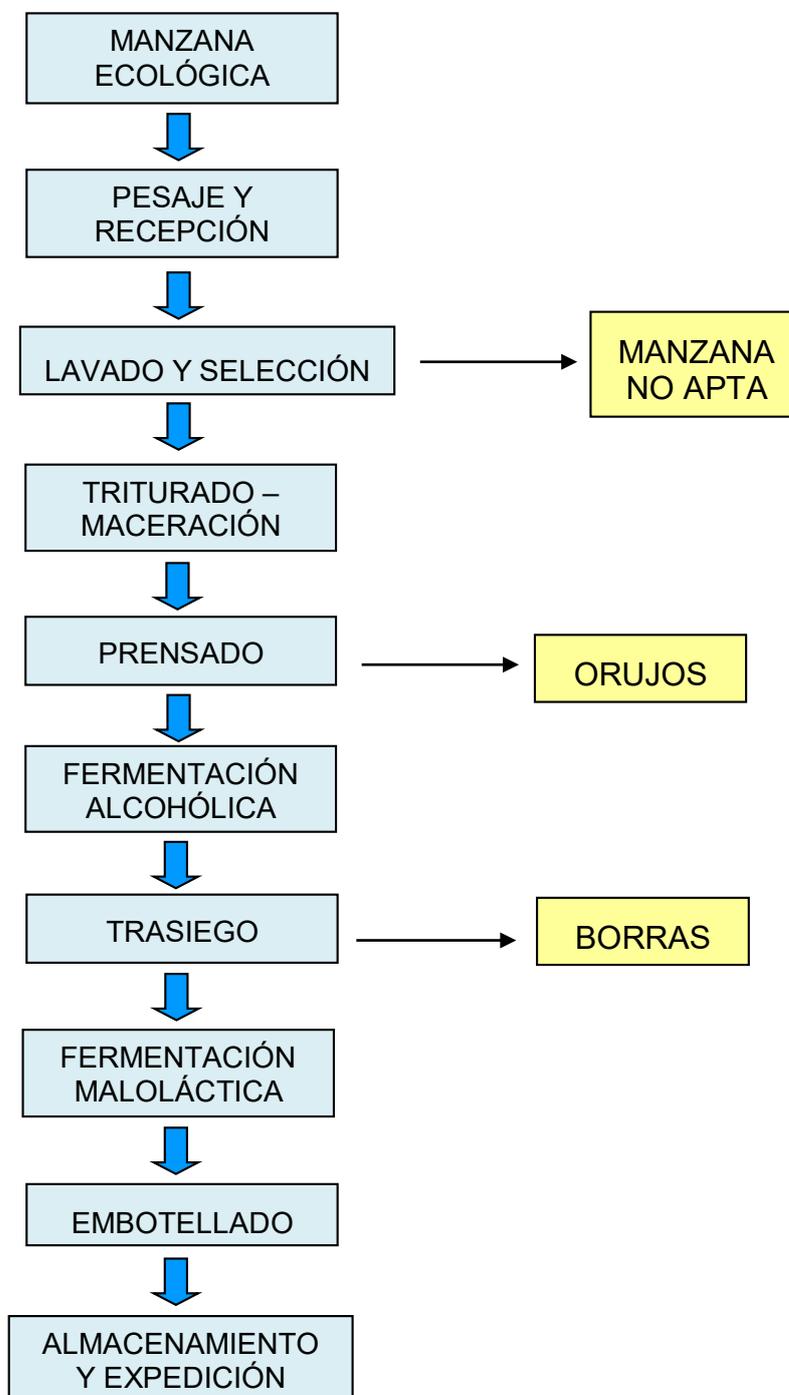
Las pectinas son polímeros de ésteres formados por el ácido galacturónico y el alcohol metílico; son muy abundantes en las manzanas. Abundan sobretodo en el corazón y una parte muy importante de ellas son las fracciones solubles en agua, que pasarán al mosto.

Tienen importancia en los procesos espontáneos de clarificación que se dan al comienzo de la fermentación porque las pectinas pueden asociarse a proteínas y formar un coloide protector con carga negativa que impide la floculación.

La enzima pectinesterasa degrada la pectina y ello provoca la aparición de pequeñas cantidades de alcohol metílico en el mosto.

### 3. Diseño del proceso productivo

El procedimiento de elaboración de la sidra natural ecológica, según ordena el Reglamento, será mediante las técnicas tradicionales, aunque modernizadas en la medida de lo posible, siguiendo la secuencia indicada en el esquema siguiente:



### **3.1. Descripción de operaciones**

#### **3.1.1. Recepción y almacenamiento de la manzana**

La materia prima llega a la industria y antes de su descarga, se procederá a su pesaje, identificación de variedades y una primera inspección visual por la cual se verifica que esta provenga en buenas condiciones físicas; que no esté golpeada, podrida o sobremadura.

Además, se realizará una toma de muestras para su análisis en el laboratorio comprobando cada variedad según los datos antes mencionados y su estado de madurez midiendo el contenido en azúcares o grados brix.

Las manzanas se descargan en el manzanero que es una especie de piscina con una pequeña inclinación (1-2 %) y una compuerta en la parte más baja por donde salen las manzanas con ayuda de una corriente de agua hacia un canal.

Las distintas variedades de manzanas escogidas para formar parte de la mezcla se descargarán en el mismo depósito y se irán procesando según el orden de llegada. La sidra se consigue homogeneizar en la operación de trasiego.

#### **3.1.2. Lavado y selección**

Con la ayuda de una corriente de agua sobre el manzanero, las manzanas caen por la compuerta a un canal donde se lavan por flotación para eliminar las posibles impurezas que puedan contener (tierra, hojas...) y a su vez son transportadas a la zona de selección.

A continuación se recogen en un elevador de cangilones perforados, separándolas del agua y llegan a una cinta donde se realiza una selección de forma manual rechazando la materia prima que presente daños importantes y no se ajuste a las condiciones óptimas para su procesado.

El agua puede ser recirculada para sucesivos lavados siempre que presente unas condiciones aptas para su empleo, permitiendo el ahorro de este recurso.

#### **3.1.3. Triturado – Maceración**

Al final de la cinta, la manzana llega a la zona de triturado, donde se trocea y se desmenuza con el fin de romper las células de la pulpa, y así facilitar la salida del mosto en el prensado. El tamaño de la pulpa es determinante para lograr el máximo rendimiento en el prensado siendo este inversamente proporcional al grado de dureza que presente el fruto.

Desde la trituradora la masa se transporta a un depósito de maceración por medio de una bomba de sólidos, y allí se deja macerar durante 18 h antes del prensado. Esta maceración modifica los perfiles gustativos y de apariencia de la sidra.

Al estar compuesta la mezcla mayoritariamente por manzanas ácidas, puede macerarse con menos peligro que la proveniente de manzanas dulces o ricas en taninos, ya que la acción de las enzimas oxidantes se manifiesta sobre el tanino, fijando a él el oxígeno del aire y destruyéndole. En cualquier caso, no se recomiendan maceraciones superiores a 24 horas.

El color y claridad del producto se ven influenciados por esta maceración, en ella las enzimas producirán color a partir de la oxidación de los taninos por la polifenoloxidasas principalmente y la pectina se ira solubilizando en el mosto lentamente, lo cual facilitará la clarificación de la sidra en la etapa de fermentación.

Durante la maceración se produce el mosto flor, que es el mosto liberado por la manzana triturada sin necesidad de aplicar presión, es decir, antes del prensado. Este mosto es muy rico en azúcares y de gran valor para la elaboración, por lo que antes del prensado se recogerá del depósito de maceración a través de una válvula y se trasladará a un depósito exclusivamente para este mosto, que se distribuirá de manera uniforme en los depósitos de fermentación tras el prensado con la finalidad de obtener un producto más homogéneo y una sidra equilibrada.

Las trituradoras son molinos de martillo con rodillos o cuchillas con rodillos que reducen la manzana en trozos más pequeños antes de entrar en la prensa.

Tanto el material de la trituradora como todo aquel que entre en contacto con la fruta o su mosto, será de acero inoxidable a fin de evitar la incorporación de metales (hierro, cobre) y posibles oxidaciones indeseables.

### **3.1.4. Prensado**

Esta actividad tiene como finalidad la separación del mosto de las partes sólidas llamadas orujos o magaya. Favorecido por la rotura de las paredes celulares en el triturado, el mosto fluye hacia el exterior debido a la presión ejercida sobre la masa.

El mosto obtenido en el prensado se denomina mosto prensa y es importante que sea mezclado con el mosto flor, el cual debe estar en la misma proporción en todos los depósitos fermentación de esa misma prensada o llagarada.

La prensa utilizada va a ser de tipo neumático. Este tipo de prensa utiliza aire a presión para extraer el mosto. Está formada por un cilindro rotatorio con un tubo de goma inflable en su interior pudiendo alcanzar presiones de 5 ó 6 atmosferas y poseen un alto nivel de automatismo. Se aplicará una presión moderada y progresiva, que va a disminuir algo su rendimiento siendo de un 65 - 70%, pero permitirá obtener un mosto de mayor calidad, factor muy importante para las operaciones posteriores.

Por una parte, se obtiene el mosto de manzana, y por otro lado los orujos o magaya. El primero es enviado a los depósitos, y los orujos se depositan en un contenedor de acero inoxidable de capacidad suficiente.

No se llevará a cabo ningún tipo operación destinada a la clarificación prefermentativa del mosto tanto por métodos físicos como químicos, los cuales están prohibidos conforme a lo establecido en la legislación sobre sidra ecológica.

Las técnicas físicas como la centrifugación o decantación, resultan un tanto agresivas ya que se puede alterar el equilibrio poblacional de los microorganismos (bacterias y levaduras) endógenos necesarios que participan en la fermentación. La prioridad máxima es conseguir una producción lo más ecológica posible.

### 3.1.5. Fermentación alcohólica

La fermentación es un conjunto de transformaciones bioquímicas que sufre el mosto de manzana, llevadas a cabo por levaduras y bacterias lácticas.

La fermentación alcohólica consiste, fundamentalmente en la conversión de azúcares simples (fructosa, glucosa, sacarosa) en etanol y gas carbónico como productos mayoritarios. Comienza pasado un día o dos de latencia, al principio de una manera tumultuosa, que se caracteriza por un intenso desprendimiento de gas carbónico y abundante espuma que en la mayoría de los casos es blanca pero que, en ocasiones puede ser marrón. En esta fase intervienen las levaduras autóctonas o salvajes llamadas también oxidativas porque utilizan el poco oxígeno disponible.

El oxígeno que inicialmente contenía el mosto es rápidamente consumido por dos mecanismos: la enzima polifenoloxidasas lo utiliza para oxidar los polifenoles hacia formas quinónicas y, por otro lado, el oxígeno es consumido también por las levaduras para formar lípidos y esteroides que forman parte de sus membranas citoplasmáticas, lo que les garantiza una defensa selectiva. En esta fase (tumultuosa) se eliminan gran cantidad de impurezas arrastradas por el gas y la espuma que deben ser retiradas limpiando cuidadosamente alrededor del agujero del depósito.

Cuando se alcanzan condiciones anaeróbicas, comienza el proceso fermentativo propiamente dicho que tiene una duración variable entre 3 - 4 semanas dependiendo de varios factores entre ellos la cantidad de levaduras o variedades de manzanas empleadas. Con el tiempo las levaduras autóctonas mueren por el incremento del alcohol en el medio, pero espontáneamente son sustituidas por la *Saccharomyces cerevisiae* que será la que acabe conduciendo la fermentación hasta el final.

Durante esta fase se deberán hacer controles diarios de densidad y temperaturas del mosto.

La temperatura durante el proceso fermentativo es muy importante ya que de desviarse ocasionaría la alteración del proceso y por consiguiente un producto final de mala calidad. El valor óptimo se encuentra entre 7 y 10 °C.

El mosto tiene una densidad de aproximadamente 1050 g/L y la fermentación tumultuosa se da por terminada cuando alcanza el valor de 1015 g/L.

La fermentación alcohólica se produce espontáneamente y su duración es de 1 mes aproximadamente. Se llevará a cabo en depósitos de acero inoxidable.

Según se dispone en el artículo 19, apartado 2b del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, de 28 de junio de 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, está permitido el uso de levaduras o preparaciones de origen microbiano.

Por lo que, si fuera necesario utilizar levaduras debido a una escasez de las mismas en la materia prima, se procederá a la adición de levaduras seleccionadas desecadas (en polvo). Para la activación de estas, basta con introducirlas en agua caliente (35-40°C) y al cabo de 30 minutos, se pueden añadir directamente al sustrato a fermentar.

### **3.1.6. Trasiegos**

Cuando finaliza la fermentación alcohólica, se suele realizar un trasiego, que consiste en el cambio de la sidra de los depósitos de fermentación a otros limpios. Dicho trasiego servirá también para homogeneizar la sidra al mezclar el contenido de los distintos depósitos consiguiendo un producto más uniforme.

Es importante que esta operación lleve a cabo en ausencia de oxígeno, ya que puede presentar cierto riesgo de alteración química y microbiana por el aumento de bacterias acéticas indeseadas.

Así mismo, durante la fermentación maloláctica se deben mantener los depósitos totalmente llenos para que no se den condiciones de aerobiosis que favorezcan el desarrollo de bacterias acéticas.

### **3.1.7. Fermentación maloláctica**

Su comienzo coincide con la fase de declinación microbiana, la población de levaduras comienza a disminuir y se produce autólisis liberándose al medio líquido sus constituyentes. Las bacterias lácticas tienen más probabilidades de supervivencia y comienzan a desarrollar sus procesos metabólicos.

La fermentación maloláctica es un proceso que consiste, básicamente en la transformación bioquímica del ácido L (-) málico en ácido L (+) láctico y es llevada a cabo por bacterias lácticas (*Leuconostoc*).

La conversión maloláctica produce importantes cambios sensoriales en la sidra, como una notable pérdida de acidez y un aumento de ciertos compuestos volátiles, como ácidos, esteres y alcoholes. Además, provoca una mayor estabilidad microbiológica.

Se deben tener en cuenta que los distintos factores tecnológicos pueden afectar al desarrollo microbiológico, pues existen unas bacterias lácticas que fermentan el ácido málico provocando alteraciones en la sidra como el picado láctico por la producción de ácido acético a partir de bacterias lácticas y que puede deberse a una baja actividad de levaduras.

Para prevenir problemas es importante llevar la sidra a sequedad 1002 -1004 g/L (fin de la fermentación), sin azúcares fermentables residuales para dificultar la acción de algunas cepas de bacterias lácticas sobre estos.

Los controles analíticos a realizar deben ser más completos por estar más cercano al final del proceso fermentativo. Se requiere controlar fundamentalmente densidad, temperatura, acidez total y volátil. Esta última es muy importante puesto que determina un avinagramiento de la sidra, realizado por las bacterias acéticas y esto se debe a la existencia de una cámara de aire en el depósito, lo que crea una concentración suficiente de oxígeno que permitirá el desarrollo de dichas bacterias aerobias.

Otro factor a tener en cuenta es el nitrógeno, porque es un nutriente que determina el crecimiento y estabilidad microbiológica de la sidra. La fermentación maloláctica o fermentación lenta se produce tras la disminución de levaduras, incluso en algunas ocasiones puede solaparse con la fermentación alcohólica y dura unos 3 meses aproximadamente.

### **3.1.8. Embotellado**

Una vez que la sidra llega a sequedad (final del proceso) se realiza un análisis para comprobar su estabilidad a las oxidaciones y a las condiciones de anaerobiosis así como un análisis organoléptico llamado cata o espicha. Si el resultado es satisfactorio, comenzara su embotellado.

El embotellado de la sidra comprende las siguientes actividades:

1. Llenado: La condición que se impone para la sidra natural es que se llenará en un depósito completo en una jornada laboral para que este en contacto con el aire el mínimo tiempo posible, de modo que no afecte a su calidad. Por lo tanto, la capacidad de los depósitos de fermentación definirá la embotelladora. Se debe evitar en lo posible turbidez, para ello se realizará un llenado por gravedad. Se utilizan botellas de 0,75 L de capacidad que no serán retornables a la industria.

**2. Encorchado:** se hará inmediatamente después. El corcho será cilíndrico y llevará impreso la marca, nombre y número de embotellado.

El corcho es importante para una buena conservación de la sidra en la botella, conviene que sea poco poroso y que penetre correctamente, pues no deberá hundirse ni sobresalir de la botella

**3. Etiquetado:** Se utilizarán etiquetas de papel adhesivas como medio publicitario.

Con respecto al etiquetado, tal como recoge el *RD 1334/1999 de 31 de julio*, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, quedarán recogidos los siguientes datos:

- Número de inscripción en el Registro de Envasadores y Embotelladores de Vinos y Bebidas alcohólicas
- Nombre comercial
- Denominación de venta: sidra natural ecológica
- Lista de ingredientes: elaborado a base manzana ecológica.
- Grado alcohólico: que deberá alcanzar como mínimo 4,5º
- Cantidad neta: se presentará en botellas de 75 cl.
- Condiciones de conservación, con la leyenda: *Mantener en lugar fresco y seco.*
- Identificación de la empresa, indicando nombre o razón social y el domicilio.
- Lote, con la codificación que establezca la empresa

**4. Operaciones auxiliares:** En este grupo se distinguen actividades complementarias al envasado como son:

- Transporte de envases vacíos (mediante carretillas elevadoras)
- Despaletizado (manual)
- Lavado de botellas (las botellas serán transportadas a la lavadora para limpiarlas y desinfectarlas, encajonarlas y paletizarlas).

### **3.1.9. Almacenamiento y expedición**

Las botellas de sidra resultantes se almacenan en cajas de plástico de forma manual y se paletizan para su transporte mediante carretilla apiladora al almacén de la industria donde esperaran hasta su distribución, la cual realizaran almacenistas mediante camiones o automóviles adaptados a este fin. Este proyecto no contempla ningún plan de reutilización de botellas. No serán retornables, reflejándose en pequeños incrementos en el coste anual de materiales. Sin embargo, las cajas serán recogidas para su posterior reutilización una vez que estén disponibles en los locales de distribución.

La sidra natural será almacenada en un lugar fresco y seco al abrigo de la luz directa. Al ser un producto que se consume habitualmente todo el año, su tiempo de almacenamiento en la industria es corto, aunque también hay que contar con un margen de espacio como prevención.

### 3.2. Duración de cada actividad

#### 3.2.1. Periodo de recepción de la materia prima

La campaña de recolección de la manzana de sidra suele comenzar al comienzo del otoño entre los meses de octubre y noviembre.

El indicativo tradicional que marca la recogida es que se haya caído aproximadamente un tercio de la cosecha y que la semilla se haya oscurecido. Existen otros sistemas más precisos para determinar la maduración como el test de Lugol.

Las variedades irán llegando al manzanero escalonadamente en el tiempo, según vayan madurando y se descargan en el manzanero para ser procesadas una vez que se complete con la variedad más tardía.

El final de la campaña de recolección se sitúa en el mes de noviembre, aunque depende de la cosecha y de las diferentes variedades. De acuerdo con lo establecido sobre las distintas variedades que se van a emplear el tiempo de recepción será de entre 15 - 20 días.

#### 3.2.2. Periodo de transformación

La maceración y la duración del prensado de la manzana van a condicionar el resto de las actividades. Al contar con una pequeña capacidad de producción y siguiendo en todo momento el objetivo de calidad máxima tanto en el procesado como en el producto final, se va a realizar esta etapa en tres días de trabajo, permitiendo trabajar simultáneamente en varias actividades para llevar un mejor control del proceso y del producto.

La transformación se realiza a mediados de Noviembre, cuando finaliza la recolección. Con el objetivo aprovechar al máximo las horas de luz para la realización de dichas operaciones se ha establecido el siguiente horario:

<b>Noviembre</b>	Amanecer	8:00 h	<i>Turno de triturado</i>	
	Ocaso	17:30 h	<i>Turno de prensado</i>	

	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Día 1														
Día 2														
Día 3														

En producción artesanal el periodo de transformación no debe ser superior a tres días, que es el tiempo que el mosto extraído tarda en fermentar. De no ser así, se consideraría una práctica industrial, y el mosto debería ser enfriado para inactivar los microorganismos responsables de la fermentación e inocular los fermentos necesarios cuando se desee comenzar el proceso fermentativo.

El prensado suele durar en torno a 2,30 - 4 horas dependiendo del estado de las manzanas.

A continuación, se muestran todas las actividades de transformación con su correspondiente duración:

**Tabla. Tiempos de duración de las actividades**

Triturado	2 días
Maceración	18 horas (no > de 24 h)
Prensado	2 días
Fermentación alcohólica	≈1 mes
Trasiego	1 día
Fermentación maloláctica	3 - 4 meses

### 3.2.3. Periodo de almacenamiento y embotellado

Una vez obtenida la sidra, esta permanecerá en los depósitos hasta el momento del embotellado. Durante este tiempo, se producirá una clarificación espontánea del producto, pero a costa de aumentar su acidez volátil.

#### Duración embotellado:

Según lo establecido se debe embotellar un depósito entero en una jornada, por tanto:

$$\frac{3000 \text{ L depósito}}{0,75\text{L/botella}} = 4000 \text{ botellas} \quad \rightarrow \quad \frac{4000 \text{ botellas}}{8 \text{ horas}} = 500 \text{ bot./h}$$

Teniendo en cuenta que la jornada de trabajo es de 8 horas, el embotellado durará 3 días.

$$\frac{9024 \text{ botellas}}{4000 \text{ botellas/día}} = 2,82 \text{ jornadas.}$$

El último día de embotellado, el tiempo restante para terminar la jornada de trabajo se empleará para tareas de limpieza de equipos y acondicionamiento del lagar.

Esta fase se realizará de forma continua durante 3 días, en el momento en que la sidra se considere apta tras los análisis químicos y organolépticos pertinentes, embotellando la totalidad de un depósito en la misma jornada, tal y como se ordena en el Reglamento, evitándose con ello la pérdida de gas carbónico endógeno.

Un cierto grado de turbidez al embotellar se ira corrigiendo con el tiempo y la maduración en botella, y desde un punto de vista gustativo no repercutirá en absoluto, incluso, al contrario, un contenido mínimo en pectinas es fundamental en una sidra natural de calidad. Por tanto, se considera que debe embotellarse cuando la sidra alcance la sequedad, es decir, con una densidad 1002 – 1004 g/L.

#### **3.2.4. Periodo de expedición**

Su duración depende de la etapa anterior, por lo que su duración será la del embotellado más el tiempo que este en el almacén de producto terminado.

Teniendo en cuenta que parte de la sidra se comercializará a través de intermediarios, el tiempo que pasará en la sidrería será corto.

### **3.3. Sistema de transporte y distribución**

#### **3.3.1. Transporte de la materia prima**

Existen diferentes alternativas para el transporte de la manzana hasta el lagar: a cargo del propio agricultor, que en este caso es a su vez el promotor del presente proyecto o a través de intermediarios.

Al estar situada la industria en la zona del polígono industrial podemos considerar viables los accesos tanto con camiones como otro tipo de vehículos. Al tratarse de una escasa distancia desde la zona de cultivo a la industria (35 km) y considerando el mínimo daño para la materia prima, el transporte de la misma se realizará mediante tractores. La manzana llegará en mejor estado y sin machacar.

Las manzanas proceden de un cultivo ecológico propiedad del promotor, controlado por el CRAE (Consejo de Regulación de Agricultura Ecológica) que se encuentra en la zona de Valderredible (Cantabria).

#### **3.3.2. Transporte y distribución del producto**

La distribución de sidra se realizará sin intermediarios, desde la propia industria se transportará hasta los canales de distribución (tiendas especializadas, supermercados, hipermercados). Una parte de la producción se reservará en la industria y será destinada a la venta a través de un canal de comercialización electrónica.

La comercialización y consumo de la sidra natural ecológica irá orientado a los principales núcleos de venta de la región y otras Comunidades Autónomas como Asturias, Cantabria, País Vasco, Castilla y León, Navarra, es decir Comunidades del Norte de España donde el consumo es más elevado.

## 4. Implementación del proceso productivo

### 4.1. Rendimiento de las actividades

Aproximadamente, y dependiendo del grado de madurez, se tiene que por cada kg de manzana se obtienen 0,65 L de mosto.

Para una producción de 8 000 botellas de 0,75 L la cantidad de sidra necesaria es la siguiente:

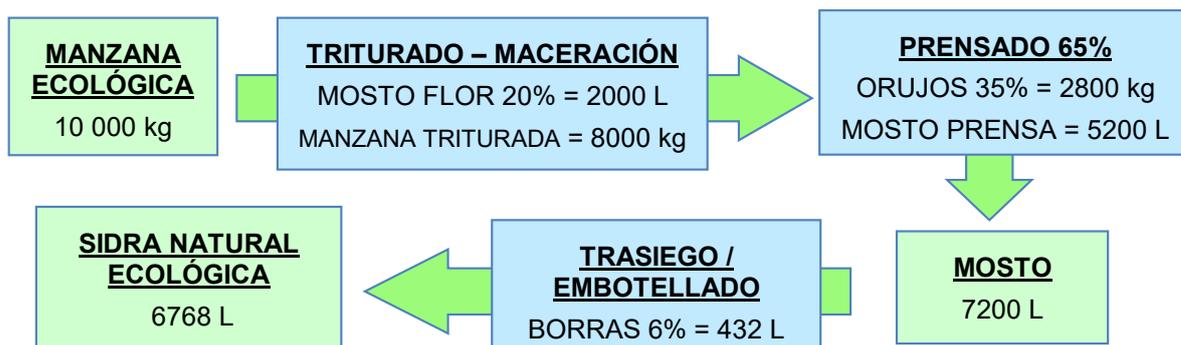
$$8000 \text{ botellas} \cdot \frac{0,75 \text{ L sidra}}{\text{botella}} = 6000 \text{ L de sidra}$$

Por tanto, para calcular la cantidad de manzana necesaria, hay que tener en cuenta su rendimiento en el prensado, así como la pérdida de sustancias sólidas que forman un 6% del total del mosto y naturalmente, no pertenecen al producto final:

$$6000 \text{ L sidra} \cdot \frac{100}{94} = 6383 \text{ L de mosto}$$

$$6383 \text{ L mosto} \cdot \frac{100}{65} = 9820 \text{ kg de manzana}$$

Con objeto de simplificar el cálculo y estimar la cantidad con un cierto límite de seguridad se va a partir de 10 000 kg de manzana para el desarrollo de las operaciones:



	VOLUMEN	RESIDUOS	RENDIMIENTO
SIDRA NATURAL ECOLÓGICA	6768 L	ORUJOS = 2800 kg BORRAS = 432 L	68 %

## 4.2. Dimensionado e implementación de equipos

Se han de tener en cuenta los siguientes criterios de elección de la maquinaria:

- Cumplimiento de la Directiva 89/392/CEE y de todas las normas de higiene e inocuidad de los materiales de su construcción y posteriores.
- Menor coste de adquisición
- Rendimiento adecuado a las necesidades idóneas del producto, versatilidad y maniobrabilidad en cuanto a capacidad.

### BASCULA PUENTE

Ubicada en el exterior de la nave para el pesaje de tractores con las siguientes características:

- + Estructura modular metálica y omnidireccional
- + Capacidad máxima nominal: 30 000 kg
- + De superficie plana empotrada
- + Dimensiones:
  - Longitud: 10 m
  - Anchura: 3 m
  - Profundidad de foso: 0,420 m

Plataforma de perfiles de acero laminado, dejando una superficie suficiente para la circulación de vehículos.

### MANZANERO PARA RECEPCIÓN Y TRANSPORTE DE MANZANA

La recepción total de manzana es de 10 000 kg, los cuales se acumularán en el manzanero a medida que se reciban las distintas variedades.

La capacidad del manzanero se calcula a continuación a partir de esta premisa:

Datos:

Densidad de manzana ( $\rho$ ): 1050 kg/m<sup>3</sup>

kg de manzana: 10 000 kg

$$\text{Volumen manzanero (m}^3\text{)} = \frac{10\,000 \text{ kg manzana}}{1050 \text{ kg manzana/m}^3} = 9,52 \text{ m}^3 \approx 10 \text{ m}^3$$

Con el objetivo de minimizar el aplastamiento de las manzanas a medida que se van acumulando en su descarga, se va a sobredimensionar este recinto, ya que la calidad de la manzana es un factor muy importante a mantener que condicionará a su vez las operaciones posteriores.

Las dimensiones del manzanero serán las siguientes:

- Longitud: 6 m
- Anchura: 4 m
- Altura de muro: 1 m
- Pendiente: 1%

En total forma un volumen de 24 m<sup>3</sup>, de esta forma las manzanas alcanzarán una altura aproximada de 0,4 metros dentro del muro, evitando daños por aplastamiento.

El transporte hidráulico de la manzana se realizará a través de un canal de 30 cm de ancho y 30 cm de alto, por el cual la manzana llega al elevador, y requiere un consumo de agua aproximado de 0,8 L/s.

Para su implementación se necesita de una obra de construcción, la cual se encuentra detallada en *ANEJO 8: INGENIERÍA DE LAS OBRAS*.

## **ELEVADOR DE CANGILONES PARA MANZANA**

Eleva la manzana desde el canal de lavado a la mesa de selección a una altura de 1,7 m.

*Características técnicas:*

- + Rendimiento: 1000 kg/h
- + Potencia: 0,37 kW.
- + Cinta de PVC para uso alimentario y construido en acero inoxidable AISI- 304.
- + Cuadro eléctrico de control.
- + Armazón regulable en altura con ruedas.
- + Alimentado por tolva de acero inoxidable perforada para la separación del agua.
- + Peso: 160 kg
- + Dimensiones:
  - Longitud: 2620 mm
  - Anchura tolva: 700 mm.

- Anchura de cinta: 400 mm
- Altura de elevación: 1650 - 2170 mm
- Altura de carga de la tolva: 600 mm

## **MESA DE SELECCIÓN**

Montada sobre una plataforma de 0,6 metros de altura. Se dispondrá de una pequeña pendiente (5-10%) que facilita la llegada a la tolva de la trituradora sin sufrir golpes en la manzana.

### *Características técnicas:*

- + Capacidad: 1000 – 2000 kg/h.
- + Potencia: 0,75 kW.
- + Número de operarios trabajando: 2
- + Longitud estándar para 2 personas: 2 metros.
- + Estructura en acero inoxidable.
- + Banda sinfín de caucho alimentario extraíble para limpieza.
- + Motor dotado de variador de velocidad.
- + Apoyo sobre ruedas que permiten su movilidad.
- + Rascadores de limpieza.
- + Dimensiones:
  - Longitud: 2000 mm
  - Ancho: 800 mm
  - Altura regulable: 800 - 1000 mm

## **TRITURADORA**

Se utilizará un molino cuchillas con alimentación superior por una tolva de acero inoxidable. Construido íntegramente en acero AISI-304. Accionamiento eléctrico mediante un motor de 1,1 kW.

- + Capacidad: 1000 kg/hora
- + Peso: 65 kg
- + Dimensiones:
  - Longitud: 900 mm
  - Anchura: 640 mm

- Altura: 1400 mm

La manzana triturada cae sobre la tolva de la bomba de masa.

## **BOMBA DE MASA**

Traslada la manzana triturada (pasta) desde el molino, y esta acoplada a una tubería fija de acero inoxidable que llega hasta el depósito de maceración.

### *Descripción:*

Bomba rotativa de pistón con alimentación forzada, adecuada para el bobeo de productos semisólidos y líquidos.

Compuesta por una tolva de acero inoxidable, un sinfín de alimentación de acero inoxidable, al igual que todas las partes que puedan entrar en contacto con el producto que serán de acero inoxidable AISI – 304; un cuadro eléctrico y un carro para su desplazamiento.

### *Características técnicas:*

- + Rendimiento: 500 - 3000 kg/h.
- + Potencia: 2,2 kW.
- + Motor eléctrico trifásico 400 V, 50 Hz
- + Peso: 78 kg.
- + Cuatro ruedas, de las cuales dos son pivotantes con freno.
- + Estanqueidad entre la tolva y el reductor mediante prensaestopas.
- + Cilindro con envolturas de acero inox. AISI – 304 intercambiable.
- + Asientos de válvula inoxidables.
- + Pistón de doble efecto de una sola pieza, de material sintético.
- + Inversor de flujo mediante placas
- + Reductor de engranajes helicoidales sobre cojinetes de bolas y rodillos, velocidad baja: 100 – 175 rpm.
- + Instalación eléctrica dotada de térmico de protección.
- + Sonda térmica de seguridad
- +Autocebante
- + Rotor lleno
- + Altura de elevación de 4 m. para superar la altura del depósito.

- + Dimensiones:
  - Largo: 1270 mm
  - Ancho: 500 mm
  - Alto: 810 mm
- + Dimensiones tolva:
  - Largo: 730 mm
  - Ancho: 500 mm
  - Alto: 420 mm

Las **conducciones** para la pasta reunirán las siguientes condiciones:

- + Diámetro ( $\varnothing$ ): 65 mm
- + Material: acero inoxidable
- + Diseño: lo más recto posible, sin cambios de curvatura pronunciados ni codos de 90 grados, el radio de curvatura ha de ser mayor de cinco veces el diámetro de la tubería de conducción.
- + Rendimiento mínimo: 500 kg/h

## TANQUE DE MACERACIÓN

Se debe tener en cuenta que su capacidad se reduce notablemente, por el volumen de la manzana triturada.

### *Características técnicas y constructivas:*

Deposito autovaciante construido íntegramente en acero inoxidable AISI- 304, de fondo cónico 60°. Equipado con dos válvulas de descarga total y parcial, y rejilla de sangrado perimetral desmontable para la recogida del mosto en su parte inferior. El tanque se asentará sobre una plataforma de acero inoxidable.

- + Capacidad: 7500 L.
- + Patas tubulares de acero inoxidable con discos de apoyo y arriostamiento.
- + Camisa de refrigeración de acero inoxidable AISI-304.
- + Cuadro eléctrico programable de automatización de puerta eléctrica y motorreductor.
- + Accesorios como termómetro de 0 a 50°C, grifo sacamuestras, sistema de lavado, apoyo para escalera, etc.
- + Hélice de evacuación de orujos (autovaciante).
- + Consumo: 2 kW.

+ Dimensiones

- Diámetro ( $\varnothing$ ): 1800 mm
- Altura cilindro: 2750 mm
- Altura total: 3800 mm
- Altura de descarga de orujos: 660 mm
- Numero de patas: 4 ( $\varnothing$ 150 mm)
- Puerta superior ( $\varnothing$ ): 1200 mm

## **CUBETA PARA RECOGIDA DEL MOSTO**

Durante el sangrado del depósito de maceración el mosto se recogerá en un depósito dispuesto de una rejilla para su filtrado y una bomba para su transporte al depósito de mosto flor.

Todos los elementos que entran en contacto con el mosto son de acero inoxidable AISI- 304.

### *Características técnicas*

- + Rendimiento: 1800 L/h
- + Tamiz de 1 mm
- + Potencia del motor: 0,55 kW
- + Carga conectada: 400V 50 Hz (Trifásico)
- + Diámetro ( $\varnothing$ ) salida: 1 “(25,4 mm)
- + Peso 27 kg
- + Dimensiones:
  - Longitud: 1250 mm
  - Anchura: 508 mm
  - Altura: 290 mm

## **BOMBA HELICOIDAL MÓVIL DE ORUJOS**

Para realizar el traslado de la masa de manzana macerada hasta la prensa.

Es una bomba rotativa, con dispositivo de giro invertido, complementada con una hélice para alimentación uniforme y suave, es decir, de rotor helicoidal. Los elementos de la bomba que entran en contacto con el producto son de acero inoxidable AISI – 304.

*Especificaciones técnicas:*

- + Capacidad: 2000 – 5000 kg/h.
- + Velocidad de rotación baja de 100 - 175 r.p.m.
- + Equipada con cuadro eléctrico conforme a las normas vigentes, inversor de marcha, parada de emergencia y testigo de puesta en marcha.
- + Potencia de 2,5 kW.
- + Estanqueidad entre la tolva y el reductor mediante prensaestopas.
- + Conjunto sobre cuatro ruedas, dos fijas y dos pivotantes.
- + Racores 80 mm de diámetro.
- + Peso: 120 kg.
- + Dimensiones:
  - Largo: 1300 mm
  - Ancho: 830 mm
  - Alto: 900 mm
- + Dimensiones tolva:
  - Largo: 830 mm
  - Ancho: 750 mm
  - Altura: 380 mm

## **PRENSA NEUMÁTICA DE MEMBRANA HORIZONTAL**

Teniendo en cuenta la duración del prensado y que el proceso de maceración no puede exceder de 18 horas, se va a prensar la masa en dos veces.

*Descripción:*

Prensa automática de pastas, construida totalmente en acero inoxidable, que proporciona un prensado suave y regulable en intensidad y tiempo en función del estado de la manzana, obteniéndose mostos de óptima calidad y bajo porcentaje de residuos. Todo el ciclo es automático, desde la carga hasta la descarga de orujos.

*Característica y datos técnicos:*

- + Con bastidores monobloc sobre ruedas, que permite el fácil movimiento de la prensa para su lavado o evacuación de los orujos. Totalmente construida en acero inoxidable.
- + Capacidad para manzana triturada: 2150 - 2850 kg.
- + Potencia instalada de aire del compresor: 3,7 kW.

- + Tensión de alimentación de 400 V a 50 Hz.
- + Potencia del motor de rotación: 2,2 kW.
- + Capacidad bandeja de escurrido: 400 L
- + Presión de trabajo: 0,2 - 2,5 bar.
- + Peso: 1150 kg
- + Dimensiones:
  - Longitud: 3900 mm
  - Anchura: 1460 mm
  - Altura: 1860 mm
  - Puerta de carga 500 x 500 mm
  - Entrada axial (∅): 80 mm
  - Salida de mosto (∅): 60 mm
- + Puerta manual y automática
- + Control de cantidad de carga (medición caudal con caudalímetro y peso)
- + Sistema de limpieza y lavado.
- + Válvula manual y neumática
- + Descarga total de orujos por dispositivo de vaciado.

## DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN

Para la elaboración de la sidra con un adecuado manejo en homogeneización y control de las temperaturas se opta por usar depósitos de capacidad inferior a 4000 L.

Para calcular la capacidad y número de depósitos necesarios, se tendrá en cuenta que no se deben llenar totalmente para evitar el desbordamiento de espuma producida en la fermentación tumultuosa.

Se van a utilizar depósitos de 3000 L, por tanto:

$$\frac{7200 \text{ L mosto}}{3000 \text{ L/depósito}} = 2,4 \text{ depósitos}$$

De esta forma, se instalarán 3 depósitos de 3000 L que se llenarán al 80% de su capacidad durante la fermentación alcohólica, y 1 depósito siempre lleno de 2000 L para almacenar el mosto yema y ajustar su capacidad a las necesidades del proceso tras el trasiego.

*Características técnicas:*

• Depósitos de 3000 L

- + Construido íntegramente en acero inoxidable AISI- 304, con cámara de refrigeración.
- + 2 válvulas de salida de claros y salida total de mariposa.
- + Grifo sacamuestras 1/2" inoxidable.
- + Termómetro analógico inoxidable  $\varnothing$  100 mm.
- + Apoyo para escalera.
- + Camisa de refrigeración estándar de 600 mm.
- + Puerta superior redonda de  $\varnothing$  400 mm.
- + Dimensiones:
  - Diámetro ( $\varnothing$ ): 1550 mm
  - Altura total: 2650 mm
  - Altura de descarga de turbios: 250 mm
  - 4 patas de 125 mm ( $\varnothing$ )

• Depósito siempre lleno 2000 L

- + Construido íntegramente en acero inoxidable AISI- 304, con cámara de refrigeración.
- + Flotador neumático
- + 1 válvula de esfera DN - 40 hembra de salida de claros.
- + 1 válvula de esfera DN - 40 hembra de apurado total.
- + Fondo plano inclinado 5 %
- + Grifo sacamuestras 1/2" inoxidable.
- + Camisa de refrigeración tipo serpentín de 400 mm de ancho.
- + 3 patas soldadas con pies regulables de acero inoxidable.
- + Regleta nivel con protección inoxidable
- + Brazo de levantamiento de la tapa flotante
- + Termómetro
- + Dimensiones:
  - Diámetro ( $\varnothing$ ): 1150 mm
  - Altura total: 2750 mm
  - Altura sin brazo: 2450 mm

## DEPÓSITOS AUXILIARES DE ALMACENAMIENTO

Uno de 3000 L que se utilizará para hacer en la operación de trasiego para homogeneizar la sidra.

### *Características técnicas:*

- + Construidos en acero inoxidable AISI – 304.
- + Capacidad 3000 L.
- + 4 patas tubulares de 125 mm de diámetro.
- + Camisa de refrigeración.
- + Fondo cónico
- + Apoyo para escalera.
- + Grifo nivel ½” inoxidable y sacamuestras ½” inoxidable.
- + Válvula de salida de claros y válvula de salida total (mariposa).
- + Diámetro (∅): 1550 mm.
- + Altura total: 2650 mm.

## BOMBAS AUTOASPIRANTES DE TRASIEGO

Se utilizarán para hacer los trasiegos, el transporte a la línea de embotellado y para cualquier traslado del mosto o sidra.

Dos bombas portátiles para la sala de fermentación, una de 1400 - 6000 L/h y otra con de 800 - 2700 L/h.

Irán montadas sobre ruedas para facilitar su desplazamiento por la zona.

### *Descripción:*

Bombas de tornillo helicoidal con capacidad de ser autoaspirante. De bajas revoluciones para tratar el producto con la máxima suavidad y de forma que modifique lo menos posible sus características.

### *Características técnicas:*

- Bomba helicoidal 1400 – 6000 L/h
  - + Caudal: 1400 – 6000 L/h, 250 a 1000 rpm.
  - + Potencia: 2,2 kW.
  - + Construida en acero inoxidable sanitario y rodete de goma nítrica para trasiegos.

- + Reversible y autoaspirante.
  - + Válvulas de caucho alimentario.
  - + Motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla portátil.
  - + Cuadro eléctrico.
  - + Presión máxima: 6 bar.
  - + Conexiones de aspiración / impulsión:  $\varnothing$  50 mm.
  - + Elevación de producto hasta 10 m.
  - + Dimensiones:
    - Largo: 1288 mm
    - Ancho: 560 mm
    - Alto: 850 mm
    - Altura descarga: 250 mm
  - + Peso: 72 kg
- 
- Para llevar vino desde los depósitos de almacenamiento hasta la línea de embotellado se necesita una bomba del mismo tipo pero con menor caudal.
    - + Caudal: 800- 2700 L/h.
    - + Velocidad: 200 - 1000 rpm.
    - + Potencia: 0,75 kW.
    - + Racores tipo italiano, de diámetro 40 mm con diversos adaptadores.
    - + Dimensiones:
      - Longitud: 1050 mm
      - Ancho: 500 mm
      - Alto: 850 mm
    - + Peso: 60 kg

## LÍNEA DE EMBOTELLADO

- Deposito nodriza

Depósito siempre lleno de 2000 litros, para servir de alimentación a la línea de embotellado.

Las características son las mismas que para el depósito siempre lleno destinado a fermentación y almacenamiento del mosto flor.

+ Dimensiones:

- Diámetro ( $\varnothing$ ): 1150 mm
- Altura total: 2750 mm

- Mesa de alimentación de la línea de embotellado: equipo de transporte interno con cinta para depositar manualmente en ella las botellas vacías antes de entrar en la enjuagadora. Conduce las botellas a la lavadora-enjuagadora y está construida a base de rodillos metálicos recubiertos de caucho, con motor reductor de 0,37 kW.

+ Dimensiones (LxAxH): 1200 x 700 x 1500 mm.

- Enjuagadora - Lavadora

Enjuagadora - Escurridora (prelavadora - lavadora - secadora) de botellas, enjuaga e insufla aire al mismo tiempo. Con velocidad de 400 - 500 botellas/h. La alimentación de botellas se realiza mediante los rodillos de la mesa de alimentación, accionados por un motor reductor de 0,37 kW.

- + Acero AISI – 304 con autolubricación.
- + 5 pinzas.
- + Velocidad de 400 - 500 botellas / hora.
- + Peso: 800 kg.
- + Potencia: 0,5 kW.
- + Consumo de agua: 180 L/ h a 2 bar.
- + Dimensiones: 1885 mm de longitud x 1200 mm de anchura x 1920 mm de altura.

- Línea de embotellado

Línea de embotellado automática que se adapta a distintos formatos de botellas, en este caso para botellas de sidra de 75 cL.

*Descripción:*

- LLENADORA CON 5 boquillas con ligera depresión, provista de sistema de alimentación del producto que, con un ciclo interno de la llenadora, lo aspira automáticamente de la cisterna del establecimiento.
- TAPONADORA para tapones de corcho o plástico enológico a ras. Posibilidad de equipar la tapadora con sistema de creación del vacío en el cuello de las botellas y de inyección de nitrógeno antes de efectuar el tapado

- DISTRIBUIDORA para capsulas termorretráctiles provista de hornillo de restricción.
- ETIQUETADORA, que aplica etiquetas autoadhesivas sobre el cuerpo y dorso de la botella.
- COMPRESOR para el funcionamiento de la etiquetadora.
- TIMBRADORA de transferencia térmica que imprime en la etiqueta (de dorso o cuerpo), en dos renglones, las fechas de ley y los números de lote.
- PROTECCIÓN CONTRA ACCIDENTES: las líneas están realizadas conforme a las normas CE. Los laterales están protegidos por barreras electrónicas y las extremidades por paredes transparentes.
- SISTEMA DE MOVILIZACIÓN DE LAS BOTELLAS cargadas manualmente en la cadena de transporte y que pasan debajo de la llenadora, la taponadora, la distribuidora de cápsulas y las etiquetadoras para terminar en la mesa de recogida final.

Todos los cabezales operadores están sostenidos por una única estructura, completamente de acero inoxidable, y están controlados por ordenador.

*Características técnicas:*

- + Rendimiento: 400 - 500 botellas /h.
- + Consumo aire comprimido: 800 L/min a 6 bar.
- + Medidas (LxAxH): 3600 x 1200 x 1800 mm.
- + Potencia requerida: 0,5 kW monofásica.
- + Peso: 800 kg

*Mano de obra:* - 1 operario para cargar las botellas vacías.

- 1 para descargar las botellas llenas y ponerlas en las cajas.
- 1 operario para alimentar los cabezales operadores (tapones, etiquetas, cápsulas)

- Cinta transportadora flexible para transporte de cajas

*Características técnicas:*

- + Capacidad de carga: 50 kg/ sección. (\*Sección: parte entre dos estados contiguos de las patas)
- + Compuesta por rodillos contruidos por material alimentario.
- + Soporte de ruedas con freno en acero inoxidable.

+ Dimensiones:

- Largo: 340 – 1100 mm.
- Ancho: 600 mm
- Altura regulable: 700 – 1000 mm.

## CONDUCCIONES

De mosto y pastas: desde la trituradora hasta el depósito de maceración, y a la prensa.

- Fijas: Para el transporte de la manzana triturada al depósito de maceración.
  - + Diámetro ( $\emptyset$ ): 65 mm
  - + Material: acero inoxidable.
  - + Diseño: lo más recto posible, sin cambios de curvatura pronunciados ni codos de 90 grados, el radio de curvatura ha de ser mayor de cinco veces el diámetro de la tubería de conducción.
  - + Rendimiento: 1000 kg/h
  
- No fijas
  - + En la industria se ha de tener suficientes mangueras flexibles de PVC alimentario de 8 atm para el transporte de mostos y sidra a lo largo de todo el proceso, así como el transporte de sidra al depósito nodriza para el embotellado.
    - $\emptyset$  25,4 mm : cubeta de recogida de mosto.
    - $\emptyset$  40 y 50 mm : salida de depósitos y bomba de trasiegos.
    - $\emptyset$  60 mm : salida del mosto en la prensa.
    - $\emptyset$  80 mm : bomba de pasta y entrada a la prensa.
  - + La conexión entre bombas y la conducción de PVC se realizara mediante magnetones flexibles de 100 mm de diámetro, y acopladores para distintos diámetros. Las conducciones dispondrán de válvulas de inyección para facilitar la limpieza y tratamientos del producto.

## CARRETILLA ELEVADORA

Para el transporte interno de pallets de botellas vacías, cajas llenas de sidra embotellada, maquinaria, etc.

*Características técnicas:*

- + Capacidad para 2500 kg, que supone más del doble del peso de un pallet completo de botellas llenas encajonadas.
- + Carretilla elevadora eléctrica con sistema de elevación hidráulico.
- + Altura de elevación: 4 metros.
- + Potencia nominal: 1,8 kW.
- + Dimensiones: 2895 mm x 1061 mm x 1823 mm de altura.

## **CONTENEDOR BASCULANTE DE ACERO INOXIDABLE**

Para el transporte de orujos de la prensa al remolque será necesario un contenedor de acero inoxidable.

*Características técnicas:*

- + Basculante de altura reducida, ideal para la descarga de orujos.
- + Sobre 4 ruedas giratorias.
- + Manipulable con las horquillas de una carretilla elevadora.
- + Capacidad: 2000 L.
- + Dimensiones:
  - Largo: 2585 mm
  - Ancho: 1680 mm
  - Altura total: 600 mm

## **CUBETA RECOGIDA BORRAS**

Para recoger las borras o lías que se producen tras los trasiegos y almacenarlos para su posterior venta, se necesitara una cubeta construida en acero inoxidable en la que se depositaran dichos sedimentos.

*Característica y datos técnicos:*

- + Capacidad: 600 L.
- + Dimensiones:
  - Longitud: 1200 mm
  - Anchura: 800 mm
  - Altura: 750 mm

## OTROS EQUIPOS

- Pasarelas metálicas

Para poder acceder a los depósitos en el área de fermentación, dotadas de escaleras y barandillas. Estas se situarán entre los depósitos en su parte superior para tener acceso a la boca superior de los mismos.

- Laboratorio

- Dos mesas de trabajo con una silla cada una.
- Fregadero
- Mesa de laboratorio y armario con estanterías
- pH-metro digital
- Equipo de destilación de laboratorio.
- Refractómetro
- Balanza y termómetro digitales
- Material de laboratorio: pipetas, buretas, vasos de precipitados, matraces, reactivos y patrones...
- Potencia necesaria: 3 kW.

- Oficinas

Mobiliario y accesorios necesarios para que el personal administrativo realice con comodidad las tareas de organización y gestión (escritorios, sillas, ordenador, etc.)

- Vestuarios y aseos

Los primeros constarán de un espacio privado con taquillas individuales, lavabo, espejo y secamanos.

- Equipo de lavado de alta presión

Para la limpieza de las instalaciones y maquinaria de la industria se dispondrá de un equipo móvil de lavado a alta presión.

- + Equipo sobre carretilla de acero galvanizado para su traslado por las distintas áreas.
- + Deposito de detergente de 10 L.
- + Presión de trabajo: 110 bar.
- + Consumo de potencia: 5,5 kW.

- + Caudal de la bomba de tres pistones que la hace funcionar: 1500 L/hora.
- + Válvula de seguridad y regulación de presión.
- + Manguera de 10 m.
- + Dimensiones de: 1080 x 580 x 500 mm.
- + Lanza de acero inoxidable y cepillo giratorio.

### 4.3. Cálculo de materia prima y material auxiliar

#### 4.3.1. Necesidades de materia prima

Como se ha explicado en los rendimientos del proceso productivo, se va a partir de 10 000 kg de manzana, por lo que las variedades requeridas quedarían de la siguiente manera:

**Tabla. Cantidad de manzana para producción de sidra natural ecológica**

Variedad	kg
Muy acida – amarga (25%)	2500
Acidas (35%)	3500
Semiácidas (25%)	2500
Dulce (15%)	1500

\*Todas las variedades procedentes de cultivo ecológico.

#### 4.3.2. Necesidades de material auxiliar

##### 4.3.2.1 Botellas

Botellas tipo sidra de color verde y 75 cl de capacidad.

+ Diámetro: 81,9 mm

+ Altura: 286 mm

+ Peso: 500 g

+ Botellas/ pallet: 1456

Dimensiones del pallet:

- Superficie: 1,20 m x 1 m.

- Altura: 2,190 m.

- Peso: 728 kg.

+ Numero de botellas en cada producción:

$$\frac{6768 \text{ L sidra}}{0,75 \text{ L/botella}} = 9024 \text{ botellas de sidra de 75 cl.}$$

Las botellas se agruparán en cajas de 12 unidades para facilitar su manejo.

#### 4.3.2.2. Corchos y etiquetas

Las necesidades se corresponderán con el número de botellas, es decir 9024 corchos.

##### *Características técnicas:*

- + Tapones de corcho cilíndrico para botellas de sidra natural
- + Traen impresa la insignia especial para sidra.
- + Dimensiones: 35 mm de alto por 24 mm de diámetro.

#### 4.3.2.3. Cajas de plástico

Para el embalaje de botellas con capacidad de 12 botellas/caja.

##### *Características técnicas:*

- + Reciclable 100%
- + Apilable, ligera y fácil de manejar.
- + Superficies interiores lisas.
- + Parte inferior antideslizante
- +Dimensiones:
  - Largo: 365 mm.
  - Ancho: 270 mm.
  - Altura: 317 mm.

*Calculo del número de cajas necesarias:*

$$\frac{9024 \text{ botellas}}{12 \text{ botellas/caja}} = 752 \text{ cajas}$$

#### 4.4. Calendario de producción

**Tabla. Duración de las actividades productivas**

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>
Almacenado y recepción	15 días
Lavado, selección y triturado	2 días
Maceración	18 horas
Prensado	2 días (6 a 8 h/día)
Fermentación alcohólica	30 días
Trasiegos	1 día
Fermentación maloláctica	3 - 4 meses
Embotellado	3 días
Almacenamiento y expedición	Variable

Tomando esta tabla de referencia y a modo orientativo, se puede establecer el siguiente calendario para el proceso de elaboración de la sidra natural ecológica:

**Tabla. Calendario de las actividades productivas**

Tiempo / Actividad	Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
	0 - 15	15 -30	0 -15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0 - 15	15 - 30	0-15	15-30
Limpieza general																
Recepción y almacenamiento																
Lavado, selección y triturado																
Maceración																
Prensado																
Fermentación alcohólica																
Trasiegos																
Fermentación maloláctica																
Embotellado																
Almacenamiento y expedición																

#### 4.5. Mano de obra

Una vez definidas las actividades y tiempo aproximado de cada una de ellas, se estiman las necesidades de mano de obra que se reducirán lo máximo posible para aumentar la rentabilidad de la empresa.

##### + Operarios especializados

Un capataz de sidrería encargado de coordinar todo el equipo para cumplir con la calidad y planificación requerida en el proceso, que será el propio promotor.

##### + Peones

Dos personas fijas para las tareas cotidianas del proceso; selección, vaciado de orujos, trasiegos, embotellado, limpieza, etc.

Un peón eventual contratado en épocas de alta necesidad de mano de obra y con categoría de obreros ayudante.

El trabajo en la sidrería se realizará en turnos de ocho horas diarias, incluidos sábados y domingos y cuando sea necesario.

#### 4.6. Resumen de las necesidades de implantación

**Tabla. Resumen de la maquinaria de la sidrería**

Maquinaria	Unidades	Capacidad	Potencia (kW)	Dimensiones			
				L (mm)	A (mm)	H (mm)	∅ (mm)
Bascula puente	1	30 000 kg	-	10 000	3000	420	
Manzanero	1	10 000 kg/h	-	6000	4000	1060	
Canal transporte	1	1000 - 2000 kg/h	-	5000	500	300	
Elevador cangilones	1	1000 kg/h	0,37	2620	700	2170	-
Mesa selección	1	1000 - 2000 kg/h	0,75	2000	800	1000	-
Trituradora	1	1000 kg/h	1,1	900	640	1400	-
Bomba de masa	1	500 - 3000 kg/h	2,2	1270	500	420	-
Tanque maceración	1	7500 IL	2	-	-	3800	1800
Cubeta de mosto	1	1800 L/h	0,55	1250	508	290	-
Bomba helicoidal orujos	1	2000- 5000 kg/h	2,5	1300	830	900	-
Prensa neumática	1	2150 - 2850 kg/h	3,7	3900	1460	1860	-
Depósitos	3	3000 litros	-	-	-	2650	1550
	2	2000 litros	-	-	-	2750	1150
	1	3000 litros	-	-	-	2650	1550
Bomba trasiego	1	1400 – 6000 L/h	2,2	1288	560	850	-
	1	800 – 2700 L/h	0,75	1050	500	850	-
Mesa alimentación	1	400-500 botellas/h.	0,37	1200	700	1500	-
Línea embotellado	1	400-500 botellas/h. 800 L aire/ min.	0,5	7000	2000	2100	-
Enjuagadora - lavadora	1	400-500 botellas/h.	0,5	1885	1200	1920	-
Cinta transportadora	1	-	-	1100	600	1000	-
Carretilla elevadora	1	2000 kg.	1,8	2895	1061	1823	-
Contenedor basculante de acero inox,	1	2000 L.	-	2585	1680	600	-
Cubeta recogida de borras	1	600 L.	-	3400	1140	800	-
Equipo de limpieza	1	1500 L/h.	5,5	1080	580	500	-

# MEMORIA

## Anejo 5: Ingeniería del diseño



# ÍNDICE INGENIERÍA DEL DISEÑO

<b>1. Objeto</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Introducción: Distribución en planta</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Proceso y tipo de distribución en planta</b> .....	<b>3</b>
3.1. Diagrama de flujo del proceso .....	3
3.2. Identificación de áreas funcionales.....	4
3.3. Tabla relacional de proximidad entre áreas funcionales.....	5
3.4. Diagrama relacional de áreas funcionales.....	7
3.5. Definición de superficies minimas .....	11
3.6. Áreas del proceso productivo .....	12
3.7. Diseños alternativos .....	25
3.8. Evaluacion de los diseños alternativos y elección del diseño optimo .....	29
3.8.1. CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA EL ANALISIS .....	29
3.8.2. PONDERACION DE LOS CRITERIOS DE ANALISIS .....	29
3.8.3. VALORACION DE LOS DISEÑOS ALTERNATIVOS SEGÚN LOS CRITERIOS MARCADOS.....	30
3.8.4. ELECCION DEL DISEÑO.....	30

# INGENIERÍA DEL DISEÑO

## 1. Objeto

Anejo en el que se busca la solución óptima de diseño en planta de la industria, para llevar a cabo el proceso productivo de la forma más efectiva posible, consiguiendo obtener la solución más favorable de diseño en planta de la industria.

Para obtenerlo se sigue un proceso de diseño que conlleva una serie de etapas obligatorias que irán definiendo consecutivamente la DIMENSIÓN, DISPOSICIÓN y RELACIÓN entre las diferentes áreas que constituyen la industria.

A partir del diagrama de proceso de producción, se van agrupando las actividades que se deberían realizar en las distintas áreas funcionales; y entre estas, se establecerá una serie de relaciones de proximidad en base a unos criterios.

Posteriormente se otorgara a cada área, la superficie de referencia que deberá tener y a partir de aquí se buscaran varias distribuciones espaciales de las áreas funcionales, intentando conseguir una secuencia lógica de las actividades de acuerdo con el proceso productivo.

Finalmente se valoran las distintas alternativas de distribución de superficies y se elige el diseño más aconsejable, teniendo en cuenta los criterios basados en obtener continuidad, funcionalidad y un menor coste en el proceso.

## 2. Introducción: Distribución en planta

La distribución en planta es una ordenación del espacio necesario para situar los diferentes departamentos de la industria.

La necesidad de resolver el problema de distribución en planta es importante para disminuir el coste de materiales y evitar modificaciones o cambios costosos a corto plazo, contribuyendo directamente a la mejora conjunta de la explotación.

La distribución en planta implica la ordenación de:

- Espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y otras actividades y servicios.
- Equipo y personal de trabajo.

Esta ordenación se realiza basándose en los siguientes factores: hombre, material, maquinaria, servicios, almacenaje, movimiento de estos por edificios y posibles cambios: en proceso, o por ampliaciones.

La distribución de las diferentes áreas de la industria según las funciones que en ellas se realizan debe permitir la continuidad del proceso y separar unas actividades de otras, ya que la materia prima y los productos semielaborados son delicados y se pueden verter con facilidad por el suelo y las paredes. Por eso se trata de separar distintas zonas: de recepción y acondicionamiento, elaboración, embotellado, personal, etc.

Por ello, además de la máxima adaptación al proceso productivo y los aspectos detallados, se deberán tener en cuenta para el diseño de la distribución en planta aspectos como:

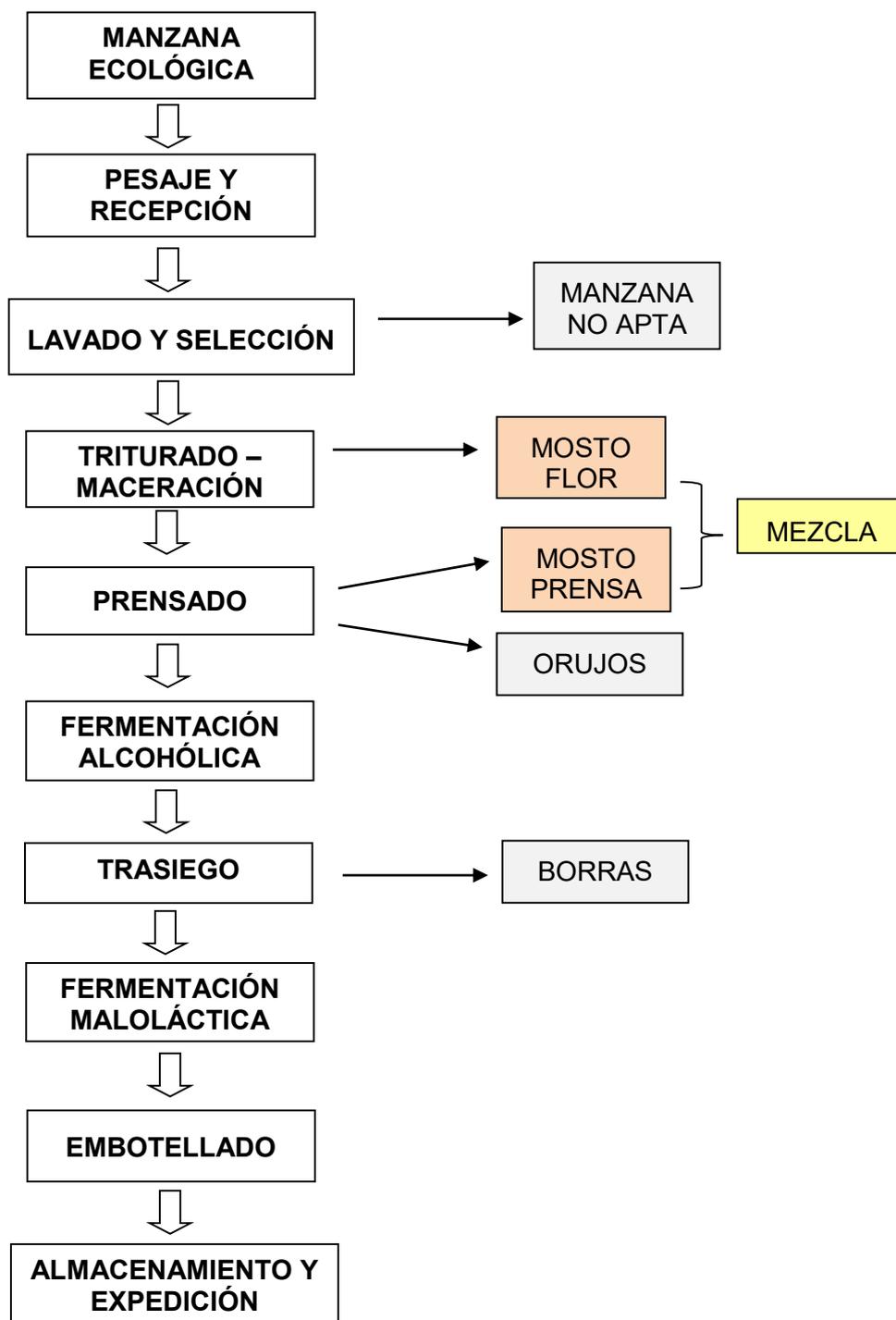
- El movimiento de materiales (materias primas/ auxiliares, subproductos y producto elaborado) durante todo el proceso, y de maquinaria, pues existirá parte de maquinaria que permanecerá fija, pero otra parte cambiara su posición para dar servicio en distintos puntos del proceso.
- Las características específicas de la industria que se está proyectando, por las cuales la mayoría de las actividades de producción son secuenciales en el tiempo, hace que determinadas zonas puedan utilizarse para más de una actividad a lo largo de un ciclo productivo.

Los objetivos básicos de la distribución en planta son:

- Integración conjunta de todos los factores que afecten a la distribución.
- Movimiento del material a través de la planta, según las distancias mínimas y evitando cualquier cruce en la línea de proceso.
- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad de operaciones para facilitar reajustes.

### 3. Proceso y tipo de distribución en planta

#### 3.1. Diagrama de flujo del proceso



### 3.2. Identificación de áreas funcionales

Las actividades del proceso productivo se agrupan en áreas funcionales, teniendo como criterio la naturaleza de dichas actividades dentro del proceso productivo y servicios que se darán dentro de cada instalación de la industria, buscando la continuidad y racionalidad del proceso.

Ya que la báscula se ubica en el exterior del edificio y no influye en la distribución interior de la nave industrial, no se tiene en cuenta como área funcional a efectos de cálculo de superficie y relación con el resto de áreas.

Se definen así las siguientes áreas:

#### **ÁREA 1:** Descarga y recepción de la manzana

- Descarga de la manzana
- Transporte hidráulico hasta el elevador de cangilones.

#### **ÁREA 2:** Operaciones previas

- Selección.
- Triturado
- Retirada de manzana no apta.
- Bombeo de la manzana triturada al depósito de maceración.

#### **ÁREA 3:** Elaboración y tratamientos mecánicos

- Bombeo del mosto flor al depósito correspondiente.
- Bombeo de la manzana macerada a la prensa.
- Prensado de la manzana.
- Evacuación de orujos del prensado al exterior.
- Bombeo del mosto prensa a los depósitos de fermentación.

#### **ÁREA 4:** Zona de fermentación y conservación

- Mezcla de mosto prensa y mosto flor.
- Almacenamiento y conservación de la sidra en los depósitos.

- Final de la fermentación – Fermentación maloláctica.
- Trasiegos y recogida de borras.

#### **ÁREA 5:** Embotellado

- Bombeo de la sidra al depósito nodriza.
- Despaletizado y descarga manual de las botellas.
- Enjuagado y lavado de botellas.
- Llenado aséptico.
- Taponado – Capsulado.
- Etiquetado y contraetiquetado.
- Encajonado manual de botellas.
- Paletizado de cajas.

**ÁREA 6:** Almacén general de material auxiliar (botellas, corchos, etiquetas, cajas, accesorios).

**ÁREA 7:** Almacén de producto terminado y zona de expedición.

**ÁREA 8:** Laboratorio y zona de control y de personal (administración, aseos, etc.)

- Control analítico del producto.
- Despachos y oficinas de personal.
- Sala de catas.
- Laboratorio.
- Vestuarios y aseos.

### **3.3. Tabla relacional de proximidad entre áreas funcionales**

Este procedimiento sistemático que permite relacionar entre si las actividades e integrar los servicios auxiliares al recorrido de los productos, se basa en la tabla relacional de áreas funcionales.

Para obtener dicha tabla se va a seguir el criterio de la proximidad adecuada entre las distintas áreas, es decir, se muestra que actividades deben aproximarse y

cuales deben alejarse y, en general, se pueden evaluar y registrar todas las relaciones.

La tabla relacional es un cuadro en el que aparecen las relaciones entre las distintas áreas según su grado de proximidad y motivo. Cada zona queda comunicada con el resto por uno o varios números y una letra representadas en cada casilla de la tabla; la parte superior representa el valor de aproximación entre las Áreas y la parte inferior indica las razones que han inducido a llegar a ese valor. Para cada relación existen un valor y unos motivos que lo justifican.

Con estas valoraciones y su justificación se obtiene la tabla en la que hay basarse para la posterior obtención de los diagramas relacionales.

**Tabla. Tabla relacional de proximidad entre áreas funcionales.**

PROXIMIDAD		Color asociado	MOTIVO
<b>A</b>	Absolutamente necesaria	Rojo	1. Proximidad en el proceso 2. Higiene 3. Control 4. Conveniencias personales 5. Ruidos 6. Seguridad del producto 7. Utilización del material común (entre áreas) 8. Accesibilidad / comodidad
<b>E</b>	Especialmente importante	Amarillo	
<b>I</b>	Importante	Verde	
<b>O</b>	Poco importante	Azul	
<b>U</b>	Sin importancia	Blanco	
<b>Z</b>	Rechazable	Marrón	

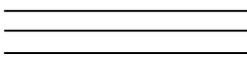
	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>1. Descarga y recepción</b>	O1	U1	U1	Z6	Z2	Z2	E1	
<b>2. Operaciones previas</b>	O3	U6	U4	Z2	Z: 2,3	E1		
<b>3. Elaboración y tratamientos mecánicos</b>	Z5	U8	O8	Z6	A1			
<b>4. Fermentación y conservación</b>	I4	Z4	O7	A1				
<b>5. Embotellado</b>	I3	E3	I8					
<b>6. Almacén material auxiliar</b>	O3	U1						
<b>7. Expedición</b>	I3							
<b>8. Laboratorio y zona personal</b>								

### 3.4. Diagrama relacional de áreas funcionales

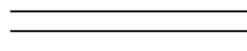
Tomando como base la tabla relacional de áreas funcionales del apartado anterior y teniendo en cuenta el grado de proximidad establecido, se trazan los diagramas relacionales para obtener una imagen de las relaciones establecidas entre las distintas áreas.

Hay tres tipos de relaciones de proximidad deseables que se representan a continuación según el número de líneas que unen los símbolos que representan a cada tipo de actividad que se realiza en un área:

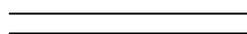
ABSOLUTAMENTE NECESARIA



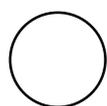
ESPECIALMENTE IMPORTANTE



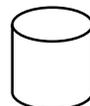
IMPORTANTE



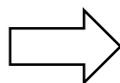
Cada área se representa por un símbolo de acuerdo con la actividad que en esta se realiza. Del siguiente modo:



OPERACIÓN DE PROCESADO



ALMACENAMIENTO



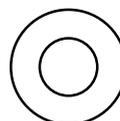
TRANSPORTE



INSPECCIÓN



ESPERA



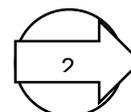
PERSONAL

### ÁREAS FUNCIONALES EXPRESADAS CON SÍMBOLOS

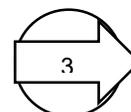
**ÁREA 1:** Descarga y recepción de la manzana



**ÁREA 2:** Operaciones previas



**ÁREA 3:** Elaboración y tratamientos mecánicos



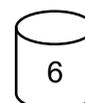
**ÁREA 4:** Zona de fermentación y conservación



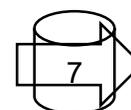
**ÁREA 5:** Embotellado



**ÁREA 6:** Almacén general de material auxiliar



**ÁREA 7:** Zona de expedición.

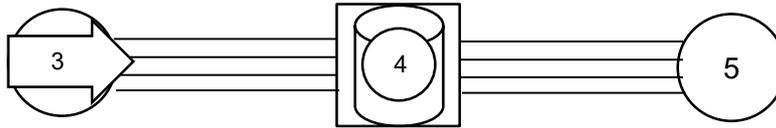


**ÁREA 8:** Laboratorio y zona de control y de personal

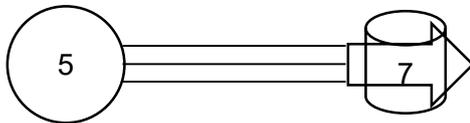
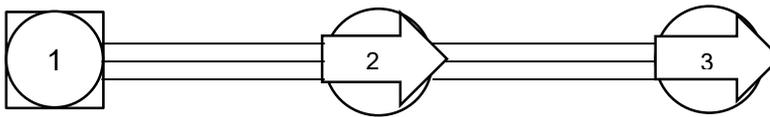


### TIPOS DE RELACIONES ESTABLECIDAS

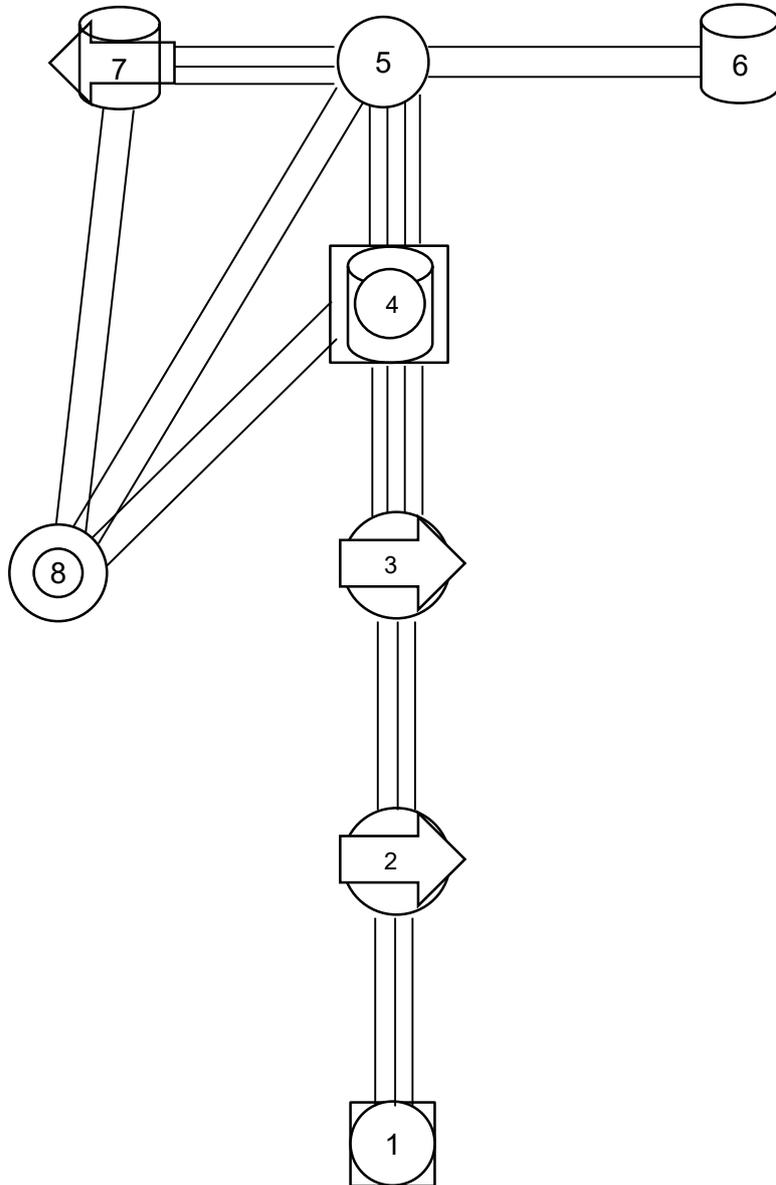
#### 1. ABSOLUTAMENTE NECESARIAS



#### 2. ESPECIALMENTE IMPORTANTES



3. IMPORTANTE + ABSOLUTAMENTE NECESARIA + ESPECIALMENTE IMPORTANTE



### 3.5. Definición de superficies mínimas

Se determinan las superficies mínimas para cada área tanto productiva como de servicio, de acuerdo a la maquinaria, movilidad, equipamiento, facilidad para ampliaciones a largo plazo, etc. Es decir para dimensionar el espacio necesario para cada una de las labores que intervienen en el proceso productivo hay que tener en cuenta la superficie que ocupa cada uno de los aparatos y la superficie necesaria para manipularlos y para mantenimiento de los mismos.

*Criterios o normas adoptadas para determinar la superficie necesaria de cada zona:*

- Dimensiones de la maquinaria con corrección según su accesibilidad y movilidad, es decir partiendo de las dimensiones de la maquinaria se añade un porcentaje para facilitar la operatividad (se añaden 0,45 m por lado si la operación que se realiza en esa máquina es limpieza o reglaje, y 0,60 m por lado si en ese lado se va a situar un operario).

Posteriormente estos valores se multiplican por unos coeficientes que varían entre 1,20 y 1,80 según las necesidades previstas para vías de acceso y servicios como manutención o mantenimiento de los stocks de materiales.

- Estimación según la forma de ubicación de los elementos dentro del área productiva.

La superficie total que se estima para cada área será igual a la suma de las superficies mínimas necesarias para toda la maquinaria, multiplicadas por el valor de vías y acceso que se estime oportuno.

Por lo tanto, la superficie total de la planta será la suma de la totalidad de las áreas estimadas más las superficies necesarias para los accesos, pasillos, escaleras, apertura de puertas, etc.

Cada zona pues, se distribuirá de la forma más apropiada, teniendo en cuenta el área ocupada por la maquinaria, accesorios, materias primas, materiales elaborados y espacios para circulación de personal y material.

### 3.6. Áreas del proceso productivo

#### 3.6.1. Descarga y recepción de la manzana.

- Dimensiones manzanero: 6 x 4 m, altura 1 m

$$\text{Superficie} = 6 \times 4 = 24 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie parcial (S1')} = (6+0,45) \times (4+0,6) = 29,67 \text{ m}^2$$

$$\text{Coeficiente} = 1,8$$

$$\text{Superficie total 1'} = \text{S1'} \times \text{coeficiente} = 53,4 \text{ m}^2.$$

- Dimensiones canal de transporte: 4 x 0,30 m, altura 0,30 m.

$$\text{Superficie} = 4 \times 0,3 = 1,2 \text{ m}^2.$$

$$\text{Superficie parcial (S1'')} = (0,3+0,45) \times (4+0,6) = 3,45 \text{ m}^2.$$

$$\text{Coeficiente} = 1,4$$

$$\text{Superficie total 1''} = \text{S1''} \times \text{coeficiente} = 4,83 \text{ m}^2.$$

➤ **Superficie área 1= 34,5 m<sup>2</sup>.**

#### 3.6.2. Operaciones previas

- ELEVADOR DE CANGILONES PARA MANZANA

Dimensiones: 2620 mm x 700 mm x altura de 2170 mm.

$$\text{Superficie} = 2,62 \times 0,7 = 1,83 \text{ m}^2.$$

$$\text{Superficie parcial (S2)} = (2,62 + (0,45 \times 2)) \times (0,7 + (0,6 \times 2)) = \mathbf{6,68 \text{ m}^2}.$$

- CINTA DE SELECCIÓN

Dimensiones: 2000 mm x 800 mm x altura de 1000 mm.

$$\text{Superficie} = 2 \times 0,8 = 1,6 \text{ m}^2.$$

$$\text{Superficie parcial (S3)} = (2 + (2 \times 0,45)) \times (0,8 + (2 \times 0,6)) = 5,8 \text{ m}^2.$$

-Se deja una previsión de espacio para colocar otra mesa de selección de iguales características paralela a esta, para posibles ampliaciones.

Altura mínima necesaria = 3 m.

Superficie selección =  $2 \times 5,8 \text{ m}^2 = 11,6 \text{ m}^2$ .

Coficiente= 1,8.

**Superficie total 3** = Superficie selección x coeficiente= **20,88 m<sup>2</sup>**.

- TRITURADO

Dimensiones: 900 mm x 640 mm x 1400 mm de altura.

Superficie=  $0,9 \times 0,64 = 0,576 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S4)** =  $(0,9 + (0,45 \times 2)) \times (0,64 + (0,6 \times 2)) = 3,31 \text{ m}^2$ .

- BOMBEO DE LA MANZANA

- Dimensiones: 1270 mm x 500 mm x 810 mm de alto.

Superficie =  $1,27 \times 0,5 = 0,64 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S5)** =  $(1,27 + 0,9) \times (0,5 + 0,9) = 3 \text{ m}^2$ .

### NECESIDADES ÁREA 2:

**Altura mínima necesaria** = 3 m.

Superficie del área 2=  $S2 + S3 + S4 + S5 = 6,68 + 20,88 + 3,31 + 3 = 33,87 \text{ m}^2$ .

Coficiente= 1,8

➤ **Superficie total 2** = Superficie área 2 x coeficiente = **61 m<sup>2</sup>**.

### 3.6.3. Zona de elaboración y tratamientos mecánicos

- MACERACIÓN

- Dimensiones del depósito: Diámetro de 1,8 m, altura total: 3,8 m.
- Separación mínima entre el depósito y la bomba de masa = 2 m.
- Separación con el resto de áreas (paredes y pasarelas) de 1 metro.
- Se deja espacio suficiente para las actividades alrededor del mismo (para su cálculo se añadirá a la superficie obtenida un 15% más)

El depósito se situará de tal forma que se pueda acceder a él por cualquier zona. Habrá espacio suficiente para poder:

- llenar el depósito mediante las conducciones
- efectuar el lavado del depósito, el sangrado del mosto y evacuación de los orujos.

A la hora de calcular la altura mínima necesaria, hay que tener en cuenta que encima del depósito debe haber espacio suficiente para que un operario pueda trabajar cómodamente, colocar una pasarela de acceso por encima de los depósitos y conducciones de acero inoxidable.

**Altura total** = 3,8 m + 2 m (margen de trabajo) = **5,8 m**.

Superficie =  $(1,8 + 1,2) \times (1,8 + 1,2) = 9 \text{ m}^2$ .

Teniendo en cuenta que se añade un 15% más para comodidad de los operarios:

**Superficie parcial (S6)** =  $9 \times 1,15 = 10,4 \text{ m}^2$ .

- CUBETA PARA RECOGIDA DEL MOSTO

Dimensiones: 1250 mm x 508 mm x 350 mm de altura.

Superficie =  $1,25 \times 0,508 = 0,635 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S7)** =  $(1,25 + (0,45 \times 2)) \times (0,508 + (0,6 \times 2)) = 1,31 \text{ m}^2$ .

- BOMBA HELICOIDAL MÓVIL DE ORUJOS

Dimensiones: 1300 mm x 830 mm x 900 mm de altura.

Superficie =  $1,3 \times 0,83 = 1,079 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S8)** =  $(1,3 + (0,6 \times 2)) \times (0,83 + 0,6) = 3,6 \text{ m}^2$ .

- PRENSA NEUMÁTICA

Dimensiones: 3900 mm x 1460 mm x 1860 mm de altura.

Se dejan 2,5 m por encima de la prensa para que el operario tenga espacio suficiente para trabajar cómodamente. Altura total necesaria: 1,86 + 2,5 = 4,36 m.

Superficie= 3,9 x 1,46 = 5,7 m<sup>2</sup>.

**Superficie parcial (S9) = (3,9 + 0,6) x (1,46 + (1,46 + (0,45 x 2))) = 10,62 m<sup>2</sup>.**

- DESCARGA DE ORUJOS DE LA PRENSA

- Dimensiones contenedor basculante: 2585 mm x 1680 mm x 600 mm de altura.

- Dimensiones carretilla elevadora: 2895 mm x 1061 mm x 1823 mm de altura.

Superficie= (2,585 x 1,68) + (2,895 x 1,061) = 7,41 m<sup>2</sup>.

**Superficie parcial (S10) = 7,41 x 1,10 = 8,15 m<sup>2</sup>.**

### NECESIDADES ÁREA 3 :

**Altura mínima necesaria = 5,8 m.**

Superficie del área 3= S6 + S7 + S8 + S9 + S10 = 10,4 + 1,31 + 3,6 + 10,62 + 8,15 = 34,08 m<sup>2</sup>.

Coeficiente= 1,8

➤ **Superficie total 3 = Superficie área 3 x coeficiente = 61,34 m<sup>2</sup>.**

### **3.6.4. Zona de fermentación y conservación**

- DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN

3 depósitos de 3000 L y uno siemprelleno de 2000 L de capacidad.

- Dimensiones (3000 L): Diámetro de 1,55 m, altura total: 2,65 m.

- Dimensiones (2000 L): Diámetro de 1,15 m, altura total: 2,75 m.

- Disposición lineal de los 4 depósitos.

- Separación entre depósitos de 0,6 m para facilitar la accesibilidad en las operaciones de control.

- Separación entre los depósitos perimetrales con el resto de áreas (paredes y pasarelas) de 1 m.

A la hora de calcular la altura mínima necesaria, hay que tener en cuenta que encima del depósito debe haber espacio suficiente para que un operario pueda trabajar cómodamente, colocar una pasarela de acceso por encima de los depósitos y conducciones de acero inoxidable.

$$\text{Altura total} = 2,75 \text{ m} + 2 \text{ m (margen de trabajo)} = \mathbf{4,75 \text{ m.}}$$

$$\text{Superficie (3000 L)} = 3 \times [(1,55 + 1,2) \times (1,55 + 1,2)] = 22,68 \text{ m}^2.$$

$$\text{Superficie (2000 L)} = (1,15 + 1,2) \times (1,15 + 1,2) = 5,52 \text{ m}^2.$$

Teniendo en cuenta un 10% más para facilidad de trabajo y posible ampliación:

$$\text{Superficie parcial (S11)} = (22,68 + 5,52) \times 1,10 = \mathbf{31 \text{ m}^2}.$$

- DEPÓSITOS AUXILIARES DE ALMACENAMIENTO

Un depósito de 3000 L.

- Dimensiones (3000 L): Diámetro de 1,55 m, altura total: 2,65 m.
- Se deja una separación entre el anterior grupo de depósitos = 2,5 m como pasillo y para facilitar un grado adecuado de movilidad en las operaciones.

La altura mínima necesaria, por el criterio establecido anteriormente es la siguiente:

$$\text{Altura total} = 2,65 \text{ m} + 2 \text{ m (margen de trabajo)} = \mathbf{4,65 \text{ m.}}$$

$$\text{Superficie (3000 L)} = (1,55 + 1,2) \times (1,55 + 1,2) = 7,6 \text{ m}^2.$$

Teniendo en cuenta un 10% más para facilidad de trabajo y posible ampliación:

$$\text{Superficie parcial (S12)} = 7,6 \times 1,10 = \mathbf{8,36 \text{ m}^2}.$$

- BOMBAS AUTOASPIRANTES DE TRASIEGO

- Bomba helicoidal 1400 – 6000 litros/ hora

Dimensiones: 1288 mm x 560 mm x 850 mm de altura.

$$\text{Superficie} = 1,288 \times 0,56 = 0,721 \text{ m}^2.$$

$$\text{Superficie parcial (S13')} = (1,288 + 0,6) \times (0,56 + 0,6) = \mathbf{2,2 \text{ m}^2}.$$

- Bomba helicoidal 800 – 2700 litros/ hora

Dimensiones: 1050 mm x 500 mm x 850 mm de altura.

Superficie=  $1,05 \times 0,5 = 0,525 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S13'') =  $(1,05 + 0,6) \times (0,5 + 0,6) = 1,82 \text{ m}^2$ .**

**Superficie parcial (S13) =  $2,2 + 1,82 = 4,02 \text{ m}^2$ .**

• CUBETA PARA RECOGIDA DE LAS BORRAS O SEDIMENTOS

Dimensiones: 1200 mm x 800 mm x 750 mm de altura.

Superficie=  $1,2 \times 0,8 = 0,96 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S7) =  $(1,2 + (0,45 \times 2)) \times (0,8 + (0,6 \times 2)) = 4,2 \text{ m}^2$ .**

• EQUIPO DE LAVADO DE ALTA PRESIÓN

Dimensiones de 1,080 x 0,580 m. Este equipo será móvil, pero se considera para los cálculos que está situado aquí.

Se toma una **superficie de referencia (S14) de  $8 \text{ m}^2$**  para lavado de cajas o lo que sea necesario.

NECESIDADES ÁREA 4:

**Altura mínima necesaria = 4,75 m.**

Superficie del área 4 =  $S_{11} + S_{12} + S_{13} + S_{14} = 31 + 8,36 + 4,02 + 4,2 + 8 = 55,6 \text{ m}^2$ .

Coefficiente= 1,1

➤ **Superficie total 4 = Superficie área 4 x coeficiente =  $61,13 \text{ m}^2$ .**

**3.6.5. Zona de embotellado**

• DEPOSITO NODRIZA

Diámetro ( $\varnothing$ ): 1150 mm. Altura: 2150 mm.

**Altura total =  $2,15 \text{ m} + 2 \text{ m}$  (margen de trabajo) =  $4,15 \text{ m}$ .**

Superficie:  $1,150 \times 1,150 = 1,33 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S15):**  $(1,15 + 0,9) \times (1,15 + 0,9) = 4,2 \text{ m}^2$ .

- LÍNEA AUTOMÁTICA DE EMBOTELLADO

Dimensiones de 3600 mm x 1200 mm x 1800 mm.

Superficie:  $3,6 \times 1,2 = 4,32 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S16):**  $(3,6 + 1,2) \times (1,2 + 1,2) = 11,52 \text{ m}^2$ .

- CINTA TRANSPORTADORA DE CAJAS

Dimensiones de 1100 mm x 600 mm x 1000 mm.

Superficie:  $1,1 \times 0,6 = 0,66 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S17):**  $(1,1 + 0,9) \times (0,6 + 1,2) = 3,6 \text{ m}^2$ .

- CARRETILLA ELEVADORA

Dimensiones: 2895 mm x 1061 mm x 1823 mm.

Altura elevación: 4 m .

Superficie:  $2,895 \times 1,061 = 3,07 \text{ m}^2$ .

**Superficie parcial (S18)** =  $(2,895 + 0,9) \times (1,061 + 0,9) = 7,44 \text{ m}^2$ .

### NECESIDADES ÁREA 5:

**Altura mínima necesaria** = 4,15 m.

Parte de estos elementos se incluyen en las zonas de preparación del embotellado y llenado, de forma que a la superficie total se le añade un 40% para movimiento del personal y otro 20% para albergar materias auxiliares.

Superficie del área 5 =  $S15 + S16 + S17 + S18 = 4,2 + 11,52 + 3,6 + 7,44 = 26,8 \text{ m}^2$ .

Coficiente= 1,6

➤ **Superficie total 5** = Superficie área 5 x coeficiente = **42,88 m<sup>2</sup>**.

### 3.6.6. Almacén de material auxiliar

Las necesidades de espacio se establecerán considerando que el almacén deberá tener capacidad para almacenar todo el material auxiliar y los elementos necesarios para realizar la actividad del embotellado.

- PALLETS DE BOTELLAS VACÍAS

Cada pallet tiene una capacidad de 1456 botellas, por lo que el cálculo de pallets necesarios se estima de la siguiente manera:

$$\frac{9024 \text{ botellas}}{1456 \text{ botellas /pallet}} = 6,2 \text{ pallets}$$

Se va a calcular el espacio para una superficie de 7 pallets, para tener alguno de reserva en caso de que pueda ser necesario.

Suponiendo que se colocan en *dos alturas* se necesitara la superficie para albergar 4 pallets de botellas vacías. Altura mínima necesaria = 4,6 m.

Superficie de un pallet estándar = 1,2 x 1 = 1,20 m<sup>2</sup>.

**Superficie parcial de 7 pallets (S19) = 7 x 1,20 m<sup>2</sup> = 8,4 m<sup>2</sup>.**

Se dejara espacio suficiente para permitir el paso y el giro de la carretilla elevadora.

- CORCHOS Y ETIQUETAS

Se reservara una **superficie parcial (S20) de 2 m<sup>2</sup>** para el almacenamiento de corchos y etiquetas.

- CAJAS DE PLÁSTICO

Con el objeto de reducir la superficie del almacén de material auxiliar y teniendo en cuenta su proximidad, las cajas de plástico se almacenarán en el almacén de producto terminado de tal manera que al comenzar el embotellado se trasladan a la línea para depositar las botellas y regresaran de nuevo al almacén de producto terminado.

- OTROS MATERIALES

Se estima una **superficie (S21) de 10 m<sup>2</sup>** para material diverso que se vaya a usar durante el embotellado, maquinaria auxiliar, cajas o accesos de personal.

### NECESIDADES ÁREA 6:

Altura mínima necesaria: 4,6 m.

Superficie del area 6 =  $S_{19} + S_{20} + S_{21} = 8,4 + 2 + 10 = 20,4 \text{ m}^2$ .

La superficie se verá incrementada al doble debido a los pasos de acceso que permitan operar a la carretilla elevadora.

Superficie del área 6 =  $20,4 \times 2 = 40,8 \text{ m}^2$ .

Coeficiente= 1,2

➤ **Superficie total 6** = Superficie área 6 x coeficiente = **48,96 m<sup>2</sup>**.

### **3.6.7. Almacén de producto terminado y expedición**

- 752 CAJAS DE PLÁSTICO VACÍAS

Formato de expedición en cajas con capacidad para 12 botellas de 0,75 litros. Sera necesario espacio para albergar  $9024 \text{ botellas} / 12 = 752 \text{ cajas}$ .

Dimensiones de una caja de plástico: 365 mm x 270 mm x 317 mm.

Superficie de una caja =  $0,365 \times 0,27 = 0,986 \text{ m}^2$ .

Las cajas vacías se apilan en columnas de unas 15 cajas,  $752/15 = 51$  columnas de cajas

**Superficie parcial de 51 columnas de cajas (S21)** =  $0,986 \text{ m}^2 \times 51 = \mathbf{50,3 \text{ m}^2}$ .

**Altura mínima necesaria** = 15 cajas x 0,317 m altura = **4,75 m**.

- CAJAS CON PRODUCTO TERMINADO

Se almacenan en pallets que contienen 60 cajas, apiladas en 5 pisos (12 cajas por piso)

- Se necesitaran pallets para albergar 752 cajas que es la producción estimada. Numero de pallets necesarios=  $752/60 = 13$  pallets.

- Los pallets con producto terminado se almacenaran en dos alturas, lo que significa que se necesitara un espacio para albergar 7 pallets de cajas.

- Dimensiones del pallet con las cajas: 1200 mm x 1000 mm x 1630 mm de alto incluida la tarima de madera.

Superficie de un pallet =  $1,2 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} = 1,2 \text{ m}^2$ .

Superficie de 7 pallets =  $7 \text{ pallets de cajas} \times 1,2 \text{ m}^2/\text{pallet} = 8,4 \text{ m}^2$ .

La superficie se verá incrementada al doble para dar al almacén la capacidad de albergar producto que no se haya vendido de años anteriores como margen de seguridad.

**Superficie parcial (S22) =  $8,4 \times 2 = 16,8 \text{ m}^2$ .**

- OTROS

Se estima una **superficie parcial (S23) de  $10 \text{ m}^2$**  para el manejo de la carretilla, acceso de personal y mantener un margen de espacio que pueda ser disponible para otras operaciones dentro del lagar.

#### NECESIDADES ÁREA 7:

Altura mínima necesaria: 4,75 m.

Superficie del area 7 =  $S21 + S22 + S23 = 50,3 + 16,8 + 10 = 77 \text{ m}^2$ .

La superficie está sobredimensionada al considerar el espacio de cajas vacías independiente al de producto terminado.

Coeficiente= 1,0

➤ **Superficie total 7 = Superficie área 7 x coeficiente =  $77 \text{ m}^2$ .**

### **3.6.8. Laboratorio y zona de control y personal (administración, aseos, etc.)**

Deberá albergar los espacios para dimensionar en base a unas necesidades mínimas de espacio para mobiliario, habitabilidad y funcionalidad en las actividades que se llevarán a cabo en cada espacio dentro de esta área.

- LABORATORIO

Donde se realizara el control analítico, de calidad y los ensayos que requiera el proceso productivo para un adecuado desarrollo del mismo. Dispondrá de los siguientes elementos con las dimensiones correspondientes:

- Mesa de aparatos de medición:  $4,0 \text{ m}^2$ .

- Mesas y sillas de trabajo y taburetes que ocupan  $5,0 \text{ m}^2$ .

- Armario de reactivos de 1,0 x 1,0 x 1,8 m de altura. Superficie 1,0 m<sup>2</sup>.
- Fregadero de 0,86 x 0,47 m = 0,41 m<sup>2</sup>.
- Pasillo y áreas libres de trabajo 4,0 m<sup>2</sup>.

**Superficie laboratorio (S24) = 14,41 m<sup>2</sup>.**

- **DESPACHOS Y OFICINAS DE PERSONAL**

Se dispondrá de dos pequeñas oficinas para realizar las tareas administrativas y de control de movimiento de entrada y salida de materiales en la industria, tanto materias primas y auxiliares como producto elaborado. Ambas oficinas serán iguales y dispondrán de los siguientes elementos:

- Mesas (2) de 0,75 m x 1,5 m lo que suponen 2,25 m<sup>2</sup>.
- Sillas (4) de 0,5 m x 0,5 m lo que supone 1,00 m<sup>2</sup>.
- Armarios (2) de 0,45 m x 0,9 m = 0,81 m<sup>2</sup>.
- Fichero de 0,6 m x 1,5 m = 0,9 m<sup>2</sup>.
- Pasillo, área libre de trabajo y varios de superficie 4,00 m<sup>2</sup>.

**Superficie de la oficina (S25) = 8,96 m<sup>2</sup>.**

La dirección dispondrá de un espacio mínimo para colocar los siguientes elementos:

- Mesa de 0,75 m x 1,56 m = 1,20 m<sup>2</sup>.
- Sillas (3) de 0,5 m x 0,5 m lo que supone 0,75 m<sup>2</sup>.
- Armario de 0,8 m x 2 m = 1,6 m<sup>2</sup>.
- Pasillo, y varios = 2,00 m<sup>2</sup>.

**Superficie de dirección (S26) = 5,55 m<sup>2</sup>.**

- **VESTUARIOS Y ASEOS**

Se habilitaran dos aseos de dimensiones similares, uno para varones y otro para mujeres, con su zona de aseo y vestuario separado.

Cada zona de aseo dispondrá de los siguientes elementos:

- Inodoros (1) = 1,05 m<sup>2</sup>.
- Lavabo de 2,80 m<sup>2</sup>.
- Pasillo de 2 m<sup>2</sup>.

Superficie de una zona de aseo = 5,85 m<sup>2</sup>.

Cada zona de vestuarios dispondrá de:

- Platos de ducha (1) = 1,15 m<sup>2</sup>.
- Modulo de taquillas de 0,50 m x 0,72 m x 1,70 m. Superficie = 0,36 m<sup>2</sup>.
- Banco: 120 cm x 30 cm. Superficie de 0,36 m<sup>2</sup>.
- Pasillo de 2,00 m<sup>2</sup>.

Superficie de una zona de vestuario = 3,87 m<sup>2</sup>

**Superficie de vestuarios y aseos (S27) = 19,44 m<sup>2</sup>.**

- SALA DE CATAS Y REUNIONES

Destinada para realizar catas de la sidra elaborada y reuniones en las que pueda participar la plantilla.

- Deberá tener una mesa de dimensiones que permitan realizar reuniones de unas 6 personas, estimando 1,50 m<sup>2</sup>/persona. Superficie = 9 m<sup>2</sup>
- Sillas (6) de 0,5 m x 0,5 m = 1,5 m<sup>2</sup>

**Superficie de la sala de catas (S28)= 10,5 m<sup>2</sup>**

NECESIDADES ÁREA 8:

Altura mínima necesaria: 2,50 m.

Superficie del area 8 = S24 + S25 + S26 + S27 + S28 = 14,41 + 8,96 + 5,55 + 19,44 + 10,5 = 58,86 m<sup>2</sup>.

Coficiente= 1,3 para superficies de pasillos y movimiento de personas.

➤ **Superficie total 8 = Superficie área 8 x coeficiente = 76,518 m<sup>2</sup>.**

En algunas áreas lo que se ha obtenido es un **ÁREA MÍNIMA DE REFERENCIA**, que se deberá ponderar con unos coeficientes para vías de acceso y servicios; de otras ya se ha obtenido una superficie de referencia válida, la cual puede sufrir pequeños ajustes, no teniendo que ser las definitivas, tanto la superficie como las dimensiones que se expresan a continuación:

**Tabla. Resumen de medidas de áreas funcionales.**

ZONA	SUPERFICIE MÍNIMA (m <sup>2</sup> )	COEFICIENTE MAYORIZACIÓN	SUPERFICIE DE REFERENCIA m <sup>2</sup>	ALTURA MÍNIMA (m)
1. Descarga y recepción de la manzana	29,67	1,8	<b>34,5</b>	1
	4,37	1,4		
2. Operaciones previas	33,87	1,8	<b>61</b>	3
3. Zona de elaboración	34,08	1,8	<b>61,34</b>	5,8
4. Zona de fermentación	55,6	1,1	<b>61,13</b>	4,75
5. Zona de embotellado	26,8	1,6	<b>42,88</b>	4,15
6. Almacén de material auxiliar	40,8	1,2	<b>48,96</b>	4,6
7. Almacén de producto terminado	77	1	<b>77</b>	4,75
8. Laboratorio y zona de personal	58,86	1,3	<b>76,518</b>	2,50

**TOTAL:**

Si solo se tienen en cuenta las áreas interiores, se necesitará un total sumando todas las superficies de referencia necesarias de **463,28 m<sup>2</sup>**, que se llevarán a cabo bajo la construcción de una nave.

### **3.7. Diseños alternativos**

Teniendo como base las superficies de referencia para las distintas áreas funcionales del proceso productivo, se han planteado tres diseños alternativos. Estos deberán adaptarse lo más posible a:

- 1 - Los diagramas relacionales de proximidad de la tabla. (Apartado 3.3.)
- 2 - Los condicionantes y criterios de valor impuestos por el promotor.
- 3 - Las áreas funcionales que hemos obtenido y sus superficies.

#### ESQUEMA DE LA PLANTA DE LOS TRES DISEÑOS DEL LAGAR

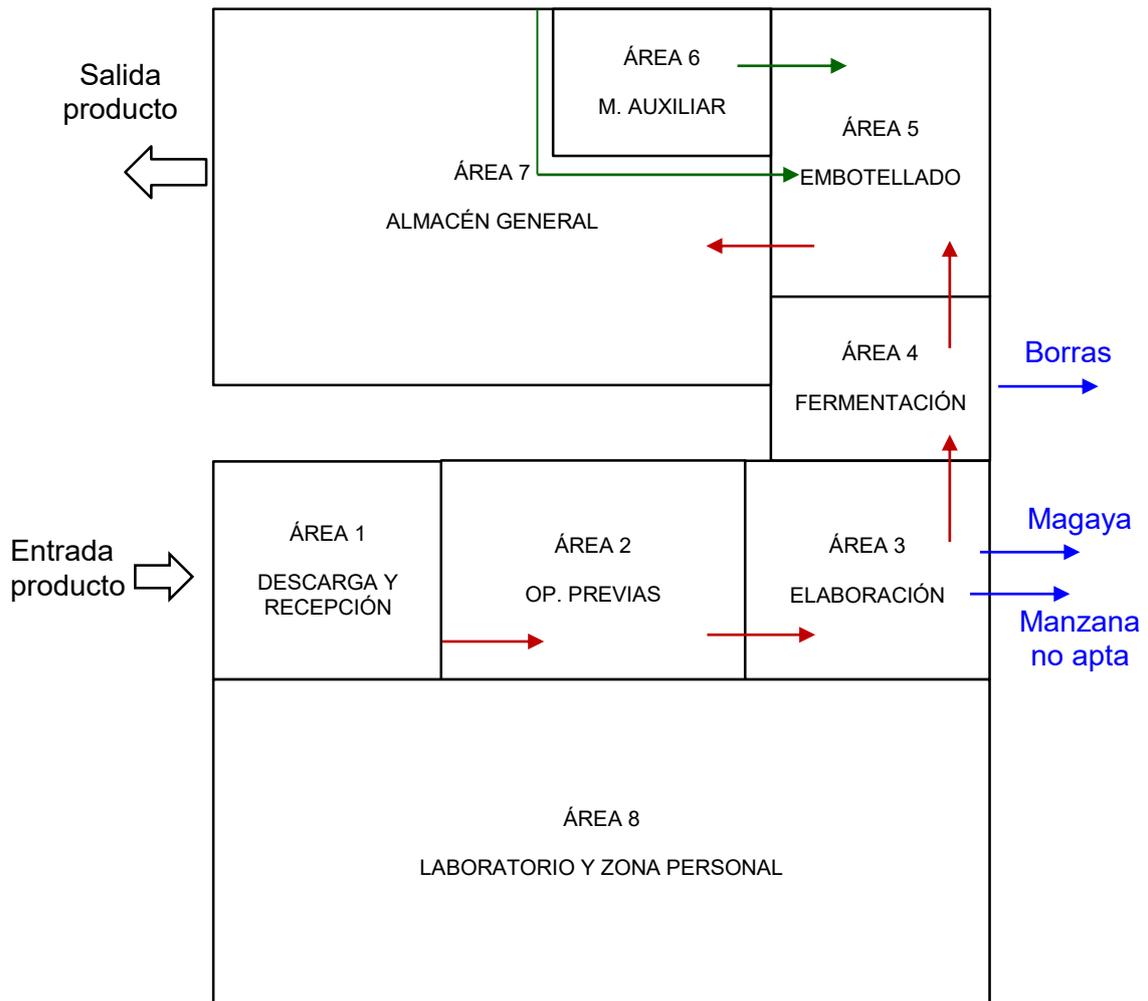
A continuación se muestran los diseños propuestos para elegir el la distribución en planta más apropiada:

**DISEÑO 1:**

Manzana - mosto - sidra - producto acabado →

Subproductos →

Material auxiliar →

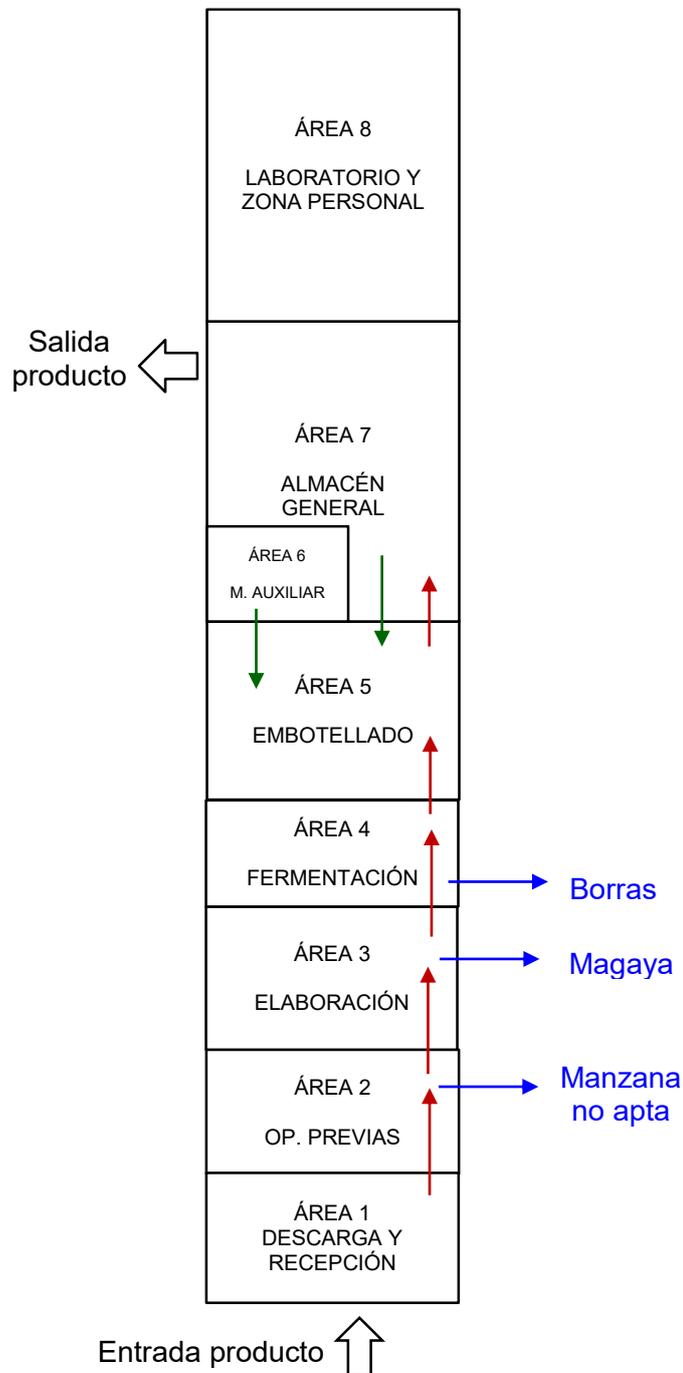


**DISEÑO 2:**

Manzana - mosto - sidra - producto acabado →

Subproductos →

Material auxiliar →

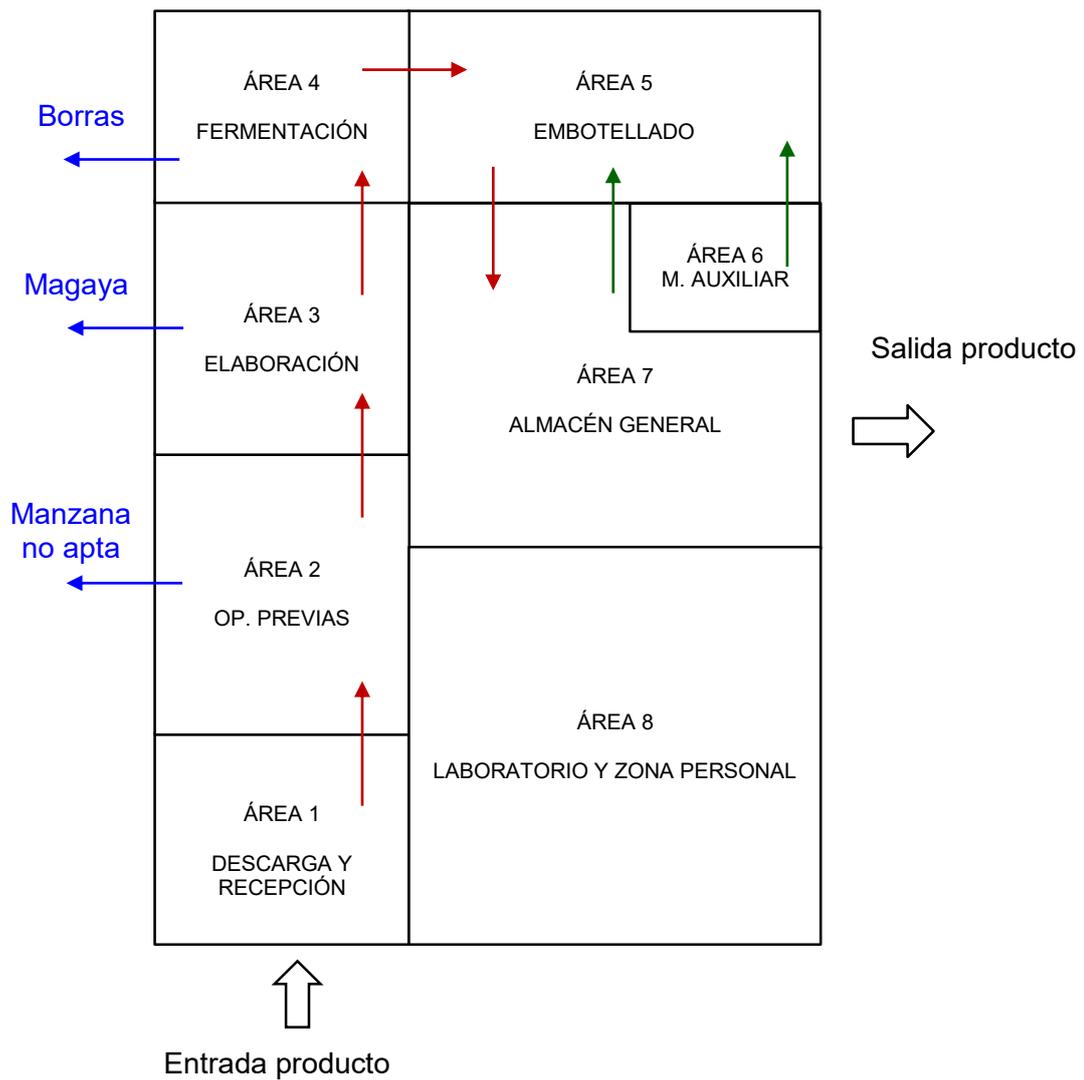


**DISEÑO 3:**

Manzana - mosto - sidra - producto acabado →

Subproductos →

Material auxiliar →



### 3.8. Evaluación de los diseños alternativos y elección del diseño óptimo

Para la realización de la evaluación y elección de los diseños alternativos se lleva a cabo una evaluación de estos diseños respecto a unos criterios y el grado de cumplimiento de estos.

#### 3.8.1. Criterios establecidos para el análisis

- 1- *Criterio constructivo*, centrado principalmente en aspectos de racionalidad, aprovechamiento de espacio, coste y estética.
- 2- *Funcionalidad del proceso*: proximidades espaciales de áreas, interferencias y continuidad del proceso.
- 3- *Flexibilidad*: para afrontar posibles ampliaciones o modificaciones del proceso.
- 4- *Permitir establecer un control sobre las operaciones* fundamentales y controlantes.
- 5- *Disposición de las distintas dependencias*: permitiendo efectuar movimientos y control de las materias primas y auxiliares, subproductos y producto elaborado de forma racional.
- 6- *Separación entre áreas*: por condiciones higiénicas, de seguridad y ruidos, y vibraciones.

#### 3.8.2. Ponderación de los criterios de análisis

- 1- *Criterio constructivo*: Este criterio es sumamente importante porque influye en la complejidad constructiva que repercute en el coste de la ejecución de la obra. No deben interferir en el proceso productivo elementos como tabiquería o pilares. *Ponderación = 0,7*.
- 2- *Funcionalidad del proceso*: Es uno de los criterios más importantes, puesto que una distribución racional de espacios basada en la funcionalidad permite reducir esfuerzo en las distintas operaciones, obteniendo mayor calidad en el trabajo. *Ponderación = 0,9*.
- 3- *Flexibilidad*: *Ponderación = 0,5*.
- 4- *Control sobre las operaciones*: no es necesario que sea muy estricto en determinadas áreas. *Ponderación = 0,5*.

5- *Disposición de las distintas dependencias*: Para un correcto tráfico en el movimiento de materias primas y auxiliares, producto elaborado y subproductos, minimizando el número de infraestructuras, zonas de carga o descarga, aparcamientos, zonas de maniobra, etc. Importancia alta. *Ponderación = 0,7*.

6- *Separación entre áreas*: Importante tanto para el proceso como para las personas que trabajan en la industria y en la zona administrativa. Importancia media- alta. *Ponderación = 0,6*

### 3.8.3. Valoración de los diseños alternativos según los criterios marcados

Para realizar esta valoración se marcará una escala según el grado de cumplimiento que cada diseño tiene respecto a los criterios de evaluación que se ha marcado, asignándose los siguientes valores:

- (1): BAJA adaptación del diseño al criterio.
- (2): MEDIA adaptación del diseño al criterio.
- (3): ALTA adaptación del diseño al criterio.

Estos valores otorgados a cada diseño se ponderarán por el peso relativo que tenga cada criterio respecto a los demás.

### 3.8.4. Elección del diseño

CRITERIO	PESO	VALORACIÓN DISEÑOS		
		<i>Diseño 1</i>	<i>Diseño 2</i>	<i>Diseño 3</i>
1- Constructivo	0,7	2x0,7 = <b>1,4</b>	1x0,7= <b>0,7</b>	3x0,7= <b>2,1</b>
2- Funcionalidad	0,9	2x0,9= <b>1,8</b>	1x0,9= <b>0,9</b>	3x0,9= <b>2,7</b>
3- Flexibilidad	0,9	1x0,9= <b>0,9</b>	3x 0,9= <b>2,7</b>	2x 0,9= <b>1,8</b>
4- Control	0,5	3x0,5= <b>1,5</b>	1x0,5= <b>0,5</b>	2x0,5= <b>1</b>
5- Disposición Edificios	0,7	1x0,7= <b>0,7</b>	2x0,7= <b>1,4</b>	3x0,7= <b>2,1</b>
6- Separación áreas	0,6	2x0,6= <b>1,2</b>	1x0,6= <b>0,6</b>	3x0,6= <b>1,8</b>
TOTAL		7,5	6,8	<b><u>11,5</u></b>

Tras los resultados obtenidos de esta evaluación y análisis se decide llevar a cabo la ***DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL DISEÑO NUMERO 3***.

# **MEMORIA**

## **Anejo 6: Estudio geotécnico**



## ÍNDICE ESTUDIO GEOTÉCNICO

<b>1. Antecedentes</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Prospecciones y ensayos</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Situación geográfica y geológica</b> .....	<b>2</b>
<b>4. Clasificación y características de los materiales</b> .....	<b>3</b>
<b>5. Geotecnia</b> .....	<b>4</b>
5.1. Exploración.....	4
5.2. Sondeos .....	4
5.3. Calicatas.....	6
5.4. Ensayos de laboratorio.....	7
<b>6. Niveles freáticos</b> .....	<b>7</b>
<b>7. Resultados y conclusiones</b> .....	<b>8</b>
7.1. Identificación y estado de los materiales .....	8
7.2. Capacidad portante .....	8
7.3. Asientos.....	9
7.4. Conclusiones y recomendaciones .....	9
<b>ANEXO I : Localización de los trabajos de campo</b> .....	<b>10</b>

# ESTUDIO GEOTÉCNICO

## 1. Antecedentes

A petición del promotor, se ha realizado el reconocimiento del terreno, con el fin de llevar a cabo una investigación general de materiales para su posible uso en la construcción de la industria de sidra natural ecológica en el polígono industrial Aguilar II de la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia).

Los trabajos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para la identificación y clasificación de los diferentes materiales que afloran a lo largo del trazado de los viales.

## 2. Prospecciones y ensayos

En primer lugar se realizó un detallado reconocimiento de campo “in situ”, con el fin de determinar los diferentes conjuntos de materiales presentes en la zona de estudio; en base a dicho reconocimiento se programó la realización de una campaña de prospecciones geotécnicas consistente en la realización de seis calicatas con el fin de observar el terreno en profundidad, tomar muestras en saco para su posterior ensayo en laboratorio y determinar su clasificación y posible uso como material de terraplén para la construcción de los viales, y definir el tipo de explanada que estos materiales pueden formar.

Con las muestras obtenidas en las calicatas se han realizado ensayos de identificación: granulometría y plasticidad (límites de Atterberg) y contenido en materia orgánica, determinando también sus características físicas y mecánicas: densidad seca máxima y humedad óptima (ensayo próctor normal), resistencia a la penetrabilidad (índice C.B.R.), por último se han clasificado las muestras según la clasificación de Casagrande, AASTHO (índice de grupo) y según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de MOP (PG-3, 1975) y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, para su empleo como material del terraplén. También se ha determinado el tipo de explanada que forman.

### 3. Situación geográfica y geológica

La ampliación del polígono industrial de Aguilar de Campoo está proyectada que se realice inmediatamente al NE del actual polígono industrial, al SSE del casco urbano de la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia), fuera ya del casco urbano de dicha localidad y limitado por las carreteras N-611, N-627 y A-67.

Geológicamente esta zona está enmarcada en el límite meridional de los macizos mesozoicos de la Cordillera Cantábrica, que delimitan el borde septentrional de la Cuenca Terciaria del Duero; en la zona en la que dichas alineaciones montañosas se sumergen bajo la cobertera terciaria de la cuenca del Duero.

Geomorfológicamente, Aguilar de Campoo, se asienta en la margen izquierda del río Pisuerga, en el pie (extremo sur) de un relieve montañoso con altitudes máximas en torno a los 1000 m.

El río Pisuerga tiene una orientación O-E y en Aguilar gira bruscamente para orientarse; aguas debajo de la población, con dirección N-S.

Geomorfológicamente el polígono industrial Aguilar II se asienta sobre una terraza inferior del río Pisuerga que tiene un modelado (típico de los valles fluviales de esta región) de relieve en graderío resultante de un sistema de terrazas escalonadas, muy próximo al valle aluvial de dicho río, (en el extremo S del relieve montañoso mencionado), siendo una zona de suave pendiente hacia el SO ladera; a unos 300 m del río Pisuerga (margen izquierda), con cota absoluta de 910 m y relativa sobre el río de 15 - 17 m.

Esta terraza está constituida litológicamente por bolos y gravas principalmente cuarcíticas subredondeadas de tamaño variable entre centimétrico y decimétrico, englobadas en una matriz de gravillas y arenas. Ocasionalmente contienen intercalaciones de lentejones areno- limosos de espesor del orden de 0,5 m.

En el subsuelo de la parcela aparecen los siguientes conjuntos de materiales (las cotas están referidas a la superficie topográfica de la parcela), que será considerada cota 0,0 m. en este informe.

#### CAPA A) SUELO VEGETAL

Este conjunto de materiales en la parcela investigada, se encuentra constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Este conjunto de materiales en base a la investigación realizada alcanza profundidades de 0,5 m.

#### CAPA B) BOLOS, GRAVAS Y ARENAS

El conjunto de bolos, gravas y arenas se clasifican como suelos de grano grueso que son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y poco finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y como de los

tipos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1.

La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad “k” del orden de  $10^{-3}$ -  $10^{-4}$  cm/sg. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente entre 3,5 y 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5 m y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5 m.

En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel de agua subterránea bajo la superficie del terreno.

#### **4. Clasificación y características de los materiales**

Los materiales que ocupan la parcela son bolos y gravas con matriz de arenas y arcillas, afloran bajo los suelos vegetales superficiales a partir de 0,5 m de profundidad.

Los suelos vegetales están formados por arenas arcillosas y arenas arcillosas con algún canto cuarcítico.

Los materiales ensayados, pertenecientes a una terraza del río Pisuerga, son de los tipos GP ( gravas mal graduadas con abundantes arenas y pocos finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y de los grupos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1.

Según el PG-75 y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, los materiales analizados se clasifican bolos, gravas y arenas como suelos ADECUADOS y ocasionalmente SELECCIONADO Y TOLERABLE para uso en terraplenes.

Para conseguir una explanada del tipo E, sobre los materiales presentes en la zona, no sería necesario realizar ninguna actuación ya que los propios materiales definen una explanada de tipo E, al clasificarse como seleccionados y adecuados y presentar un espesor superior a 1,00 m.

Cabe destacar que las soluciones indicadas tienen carácter de recomendaciones y que se ha seguido el modelo propuesto por el Ministerio de Fomento para explanadas y obras de carreteras y puentes.

## 5. Geotecnia

### 5.1. Exploración

Se han realizado la ejecución de seis calicatas por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3,00 y seis ensayos de penetración dinámica tipo Borro's a una profundidad máxima de investigación de 7,60 m. Este ensayo junto con el de "carga con placa", son prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante de terrenos.

En el caso presente se considera más adecuado el ensayo de penetración dinámica, puesto que el ensayo con carga de placa, aun determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo. El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionales con los asientos, sin embargo si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

Los ensayos se realizaron sobre la cota actual de superficie de la parcela.

### 5.2. Sondeos

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple de  $\phi = 113$  y 101 mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se estabilice.

La descripción de los sondeos es la siguiente:

Sondeo	Cotas	Litología	Nivel freático
1	0,00 a 6,50	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	6,50	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
2	0,00 a 6,00	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	6,00	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
3	0,00 a 6,40	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	6,40	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

Sondeo	Cotas	Litología	Nivel freático
4	0,00 a 6,40	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	6,40	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
5	0,00 a 7,60	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	7,60	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
6	0,00 a 6,60	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	No encontrado
	6,60	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

En el momento de la perforación se efectuaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 (“ensayos in situ”).

Sondeo	Profundidad (m)	N30 (15+15)
1	2,40/3,00	12+10
1	4,50/4,80	32+R
2	3,40/3,70	20+R
3	3,00/3,07	R
3	5,50/5,70	R
4	2,00/2,60	22+32
4	5,00/5,30	44+R
5	3,60/4,00	37+R
5	4,50/4,70	R
6	2,50/2,92	46+R
6	3,50/3,60	R

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm, con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm.

Partiendo de los valores obtenidos por el tomamuestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos - arenas y gravas - , Meyerhof (1956).

Sondeo	Profundidad	Estado de compactación	Densidad relativa	$\phi$ (grados)
1	2,40/3,00	Media	0,4 - 0,6	35-40
1	4,50/4,80	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
2	3,40/3,70	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
3	3,00/3,07	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
3	5,50/5,70	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
4	2,00/2,60	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
4	5,00/5,30	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
5	3,60/4,00	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
5	4,50/4,70	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
6	2,50/2,92	Muy densa	0,8 - 1,0	>45
6	3,50/3,60	Muy densa	0,8 - 1,0	>45

### 5.3. Calicatas

Este tipo de reconocimiento ha sido muy útil para la observación del tipo y disposición de los rellenos.

Calicata	Cotas (m)	Litología	Nivel freático
1	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 3,20	Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro.	
2	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 3,20	Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro.	
3	0,00 a 0,50	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,50 a 3,30	Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro.	
4	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 2,90	Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro.	
5	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 2,50	Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro.	
6	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno -limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 2,70	Gravas, bolos y arenas bastante densas, de color marrón oscuro.	

## 5.4. Ensayos de laboratorio

De las muestras recuperadas en los sondeos y las calicatas se han realizado los siguientes ensayos.

PROSPECCIÓN	Calicata 1	Sondeo 4	Sondeo 6
MUESTRA	SU-0152-ZA	SU-0156-ZA	SU-0157-ZA
PROFUNDIDAD (m)	0,00 / 2,60	2,00 / 3,00	2,00 / 3,00
A.S.T.M.	GC	GC	GC
W <sub>l</sub> (%) Limite liquido	23,2	24,2	20,8
W <sub>p</sub> (%) Limite plástico	13,4	14,4	13,6
I.P (%) Índice de plasticidad	9,8	9,8	7,2
# 0,08 (%) Cernido tamiz nº 0,08	13,1	24,7	14,8
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Contenido sulfatos (%)	-	-	-

## 6. Niveles freáticos

Como se ha mencionado anteriormente, los sondeos se han ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección.

Se deja tubería piezometrica en dos de los sondeos, que permita medir la cota del agua en cualquier momento posterior a la realización del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el periodo transcurrido entre ella y la finalización de la perforación.

Las calicatas se dejaron abiertas un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas.

Asimismo a la hora de realizar los trabajos de campo, se observó el fondo de alguna excavación, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a las profundidades alcanzadas.

Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, pueden sacarse varias conclusiones de interés:

- No se ha detectado la presencia de nivel freático en los metros más superiores.
- No se necesitaran a la hora de ejecutar las obras, medidas especiales de bombeo en las excavaciones.

## 7. Resultados y conclusiones

### 7.1. Identificación y estado de los materiales

Dadas las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B a una profundidad aproximada de 2,00 m.

### 7.2. Capacidad portante

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava no es posible aplicar métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asentos para arenas, ya que estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos de hinca dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno.

A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro “Curso Aplicado de Cimentaciones” de José María Rodríguez Ortiz por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

<b>VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS</b>				
<i>Terreno*</i>	<i>Módulo de deformación E' (Kp/cm<sup>2</sup>)</i>	<i>ν'</i>	<i>Presión admisible (Kp/cm<sup>2</sup>)</i>	
			<i>Zapatas</i>	<i>Losas</i>
Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad.	450	0,35	1,5**	1,0**
Id. bien graduados, con pocos huecos.	550	0,30	2,0	1,5
Id. bien graduados y compactos, excavables con dificultad.	750	0,25	3,0	1,8
Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables desmoronándose las paredes de las catas en seco.	200	0,30	1,5	1,0
Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m.	400	0,25	2,5	1,5
Gravas areno-arcillosas, bien graduadas flojas.	300	0,25	2,0	1,0
Id. compactas, excavables con dificultad.	600	0,20	3,5	2,0

\* Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60%.

\*\* Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se podrá tomar una carga admisible del orden de **0,245 N/mm<sup>2</sup>**.

### **7.3. Asientos**

Debido al tipo de materiales (gravas), los asientos serán mínimos e instantáneos y se producirán en las etapas constructivas.

### **7.4. Conclusiones y recomendaciones**

En base a las observaciones de campo "in situ", al registro litológico de las calicatas, a los ensayos geotécnicos (penetraciones dinámicas) y a los ensayos de laboratorio, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico realizado.

Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B con cargas admisibles del orden de 0,245 N/mm<sup>2</sup>.

El nivel 0 o capa A está formado por suelo vegetal constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Se recomienda una retirada mínima de tierra vegetal de 0,20 m. y nivelación si fuera necesaria sobre la que apoyaran las cimentaciones previstas.

Por ultimo no es necesario el uso de cementos especiales sulfuresistentes en la confección del hormigón de aquellos elementos que vayan a estar con el terreno, puesto que este tiene un contenido en sulfatos relativamente bajo.

En Aguilar de Campoo (Palencia), Febrero 2016

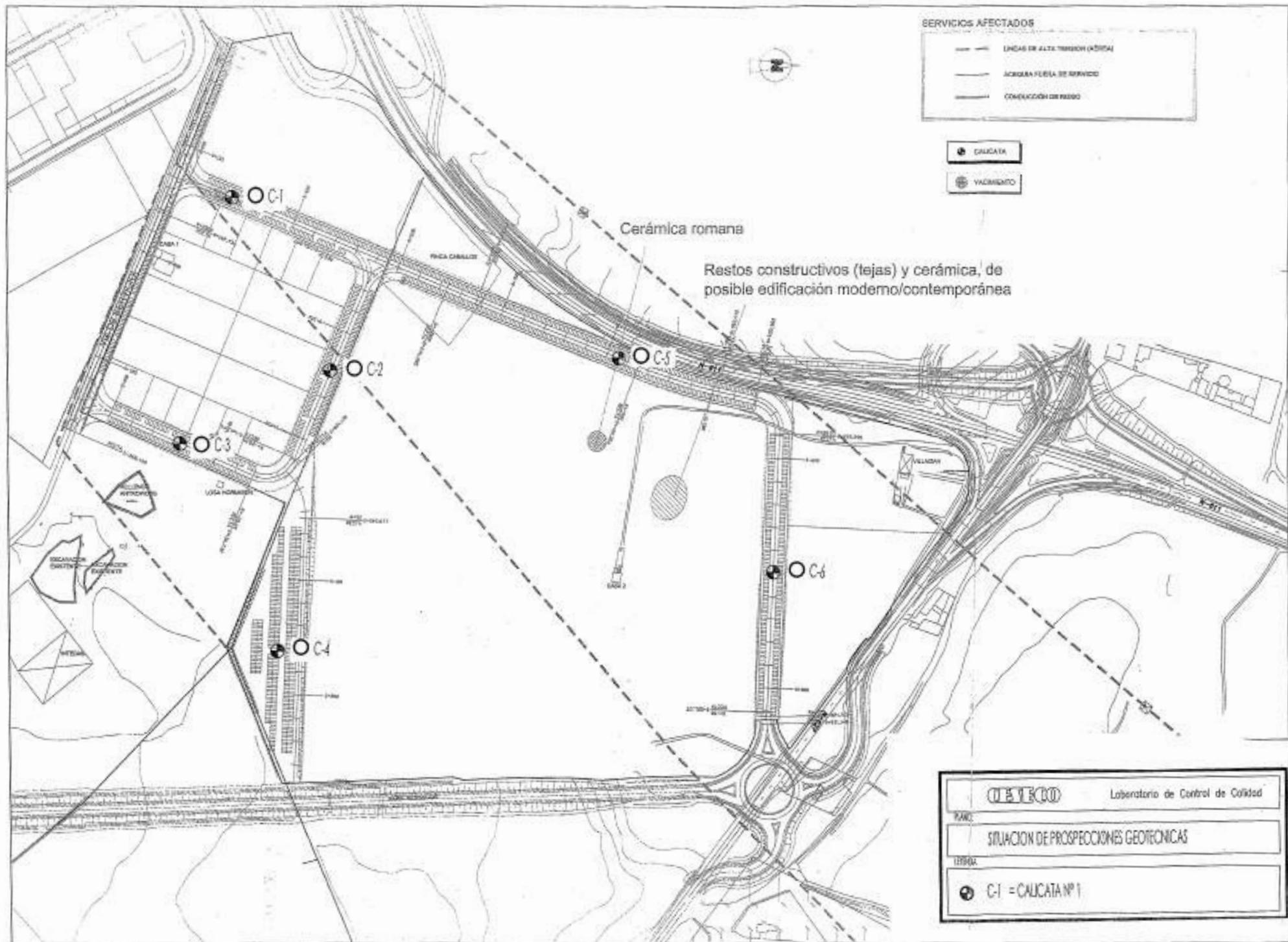
La alumna de Grado en Ingeniería de  
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo. : Tamara Aparicio Corada

## **ANEXO I: Localización de los trabajos de campo**



	COORDENADAS UTM	
	X	Y
<b>C1</b>	397.688,74	4.737.663,88
<b>C2</b>	397.866,01	4.737.780,20
<b>C3</b>	397.893,39	4.737.613,62
<b>C4</b>	398.085,71	4.737.679,00
<b>C5</b>	398.027,41	4.738.129,37
<b>C6</b>	397.859,86	4.738.075,88



SERVICIOS AFECTADOS

- LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN (AÉREAS)
- LÍNEAS FUELA DE SERVICIO
- CONDUCCIÓN DE RED

- CALICATA
- YACIMIENTO

Cerámica romana

Restos constructivos (tejas) y cerámica, de posible edificación moderno/contemporánea

**CEVECO**

Laboratorio de Control de Calidad

PROYECTO: SITUACION DE PROSPECCIONES GEOTECNICAS

● C-1 = CALICATA Nº 1

# MEMORIA

## Anejo 7: Normativa urbanística



# ÍNDICE NORMATIVA URBANÍSTICA

<b>1. Normativa urbanística.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Ficha urbanística.....</b>	<b>2</b>

# NORMATIVA URBANÍSTICA

## 1. Normativa urbanística

Los condicionantes urbanísticos son los impuestos por el planteamiento vigente en el municipio.

El Ayuntamiento de Aguilar de Campoo (Palencia), término municipal en el que se ubicarán las construcciones proyectadas, cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) y un Plan Parcial Industrial (PPI) referente al polígono industrial II donde se asentará la industria objeto del proyecto., por lo que son de aplicación las normas urbanísticas que en ellos se establecen para el desarrollo de la edificación de la industria.

El terreno donde se pretende realizar la construcción de la industria está calificado como suelo urbanizable de uso industrial (tipo I) y dicho uso está sujeto a unas normas que se detallan en la ficha urbanística.

## 2. Ficha urbanística

La ficha urbanística es un documento técnico incorporado al proyecto que justifica el cumplimiento de la normativa urbanística aplicable.

<b>PROYECTO</b>	Industria de sidra natural ecológica
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Parcela 8082917 ; Polígono industrial II
<b>MUNICIPIO</b>	Aguilar de Campoo (Palencia)
<b>PROMOTOR</b>	Oscar Bárcena Cubillo
<b>INGENIERO AGRÍCOLA</b>	Tamara Aparicio Corada

SITUACIÓN URBANÍSTICA	
PLANEAMIENTO EN VIGOR	PGOU , PPI
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	Suelo urbanizable
TIPO DE SUELO	Suelo industrial I
USO GLOBAL	Industrial

GRADO DE URBANIZACIÓN	EXISTENTE
ABASTECIMIENTO DE AGUA	SI
ALCANTARILLADO	SI
ENERGÍA ELÉCTRICA	SI
DEPURADORA MUNICIPAL	SI
GAS NATURAL	SI
CANALIZACIÓN PARA VOZ Y DATOS	SI

NORMAS DE EDIFICACIÓN		EN PROYECTO	CUMPLE
Ocupación (%)	70	22 %	SI
Edificabilidad	0,75 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,13	SI
Retranqueos	5 m. en todos los linderos	> 5 m	SI
Altura máxima de edificación (m)	18 a cornisa ( máximo 4 plantas)	7 m (1 planta)	SI
Inclinación máxima de cubierta	30°	11,3°	SI

El alumno de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las normativas urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las indicadas anteriormente.

Declaración que formula, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

En Aguilar de Campoo (Palencia), Febrero 2016

Fdo. : Tamara Aparicio Corada

# **MEMORIA**

## **Anejo 8: Ingeniería de las obras**



# ÍNDICE INGENIERÍA DE LAS OBRAS

<b>1. Descripción del edificio a construir.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Elección de los materiales.....</b>	<b>1</b>
2.1. Movimiento de tierras .....	1
2.2. Vallado .....	2
2.3. Cimentación .....	2
2.4. Estructura .....	3
2.5. Soleras .....	4
2.6. Solados .....	4
2.7. Paramentos de cerramientos verticales .....	5
2.7.1. MUROS DE CERRAMIENTO EXTERIOR.....	5
2.7.2. MURO DE CERRAMIENTO PARA EL MANZANERO .....	6
2.7.3. TABIQUERÍA INTERIOR (ZONAS DE PRODUCCIÓN) .....	6
2.7.4. TABIQUERÍA INTERIOR DE LA ZONA ADMINISTRATIVA Y DE PERSONAL .....	6
2.8. Falsos techos .....	6
2.9. Cubierta.....	7
2.10. Aislamientos .....	7
2.11. Revestimientos y acabados.....	7
2.11.1. TABIQUERÍA INTERIOR.....	7
2.11.2. FACHADA EXTERIOR .....	7
2.12. Carpintería.....	8
2.12.1. VENTANAS .....	8
2.12.2. PUERTAS .....	8
2.13. Fontanería, calefacción y saneamiento .....	9
2.14. Urbanización y accesos.....	9
<b>3. Características generales de la construcción .....</b>	<b>10</b>

<b>4. Memoria de cálculo .....</b>	<b>11</b>
4.1. Justificación de la solución adoptada .....	11
4.1.1. ESTRUCTURA.....	11
4.1.2. CIMENTACIÓN .....	13
4.1.3. MÉTODO DE CÁLCULO .....	14
4.1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR .....	16
4.2. Características de los materiales a utilizar .....	17
4.2.1. HORMIGÓN ARMADO .....	17
4.2.2. ACEROS LAMINADOS .....	18
4.2.3. UNIONES ENTRE ELEMENTOS .....	19
4.2.4. MUROS DE FÁBRICA.....	19
4.2.6. ENSAYOS A REALIZAR .....	19
4.2.7. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES .....	19
<b>5. Acciones adoptadas en el cálculo .....</b>	<b>21</b>
5.1. Acciones gravitatorias .....	21
5.2. Acciones del viento.....	21
5.3. Sobrecarga de nieve o uso.....	21
5.3. Acciones térmicas y reológicas .....	22
5.4. Acciones sísmicas .....	22
5.5. Combinación de acciones consideradas .....	22
5.5.1. HORMIGÓN ARMADO.....	22
5.5.2. ACERO LAMINADO .....	23
5.5.3. ACERO CONFORMADO.....	24
<b>6. Calculo de la estructura.....</b>	<b>24</b>
6.1. Calculo de correas y pórticos .....	24
6.1.1. CALCULO DE CORREAS .....	26
6.1.2. LISTADO DE PÓRTICOS.....	27
6.2. Listado y comprobación de elementos de la estructura de la nave .....	39
6.2.1. NUDOS .....	39
6.2.2. BARRAS: MATERIALES UTILIZADOS .....	40

6.2.3. BARRAS: DESCRIPCIÓN .....	41
6.2.4. BARRAS: CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS .....	42
6.2.5. BARRAS: RESUMEN MEDICIÓN (ACERO) .....	43
6.2.6. CARGAS (BARRAS) .....	43
6.2.7. RESULTADOS BARRAS: COMPROBACIONES E.L.U.....	93
6.3. Arriostramiento .....	98
<b>7. Calculo de la cimentación de la nave .....</b>	<b>98</b>
7.1. Placas de anclaje (Estructura).....	98
7.1.1. DESCRIPCIÓN .....	98
7.1.2. MEDICIÓN PLACAS DE ANCLAJE.....	99
7.1.3. MEDICIÓN PERNOS DE ANCLAJE.....	99
7.1.4. COMPROBACIÓN DE LAS PLACAS DE ANCLAJE .....	99
7.2. Elementos de cimentación aislados .....	123
7.2.1. DESCRIPCIÓN .....	123
7.2.2. MEDICIÓN .....	124
7.2.2. COMPROBACIÓN.....	124
7.3. Vigas .....	154
7.3.1. DESCRIPCIÓN .....	154
7.3.2. MEDICIÓN .....	155
7.3.3. COMPROBACIÓN.....	156

## **ANEXO I: Identificación de la estructura**

# INGENIERÍA DE LAS OBRAS

## 1. Descripción del edificio a construir

Se va a proyectar una nave a dos aguas de 495 m<sup>2</sup> de superficie construida, cuyas dimensiones son 33,00 m de longitud, 15,00 m de luz, 5,50 m de altura de pilar y 7,00 m a cumbrera; con una cubierta a dos aguas que tiene una pendiente del 20%.

Esta nave se encuentra dividida en varias estancias, donde todas las superficies y disposiciones de cada zona se encuentran justificadas en el *ANEJO 5: INGENIERÍA DE DISEÑO* y se pueden observar en el *DOCUMENTO Nº2 : PLANOS*.

Para la realización de la obra civil, y una vez definido el diseño en planta en el anejo antes descrito, se procede a la elección de materiales a utilizar.

## 2. Elección de los materiales

Antes de proceder al relleno de la parcela se realizará la operación consistente en desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos.

### 2.1. Movimiento de tierras

Por un lado se procede al relleno en la zona donde se ubicará la industria por medio de **402,6 m<sup>3</sup> de 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 modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, con la finalidad de conseguir la cota cero del proyecto.

Además se lleva a cabo excavación mecánica para proceder al vaciado del terreno y formación de zanjas para la cimentación de las zapatas, así como la excavación necesaria para el vallado exterior de la parcela. Las excavaciones para saneamientos, arquetas, pozos de registro y otras posibles conducciones, se realizarán también de forma mecánica.

## 2.2. Vallado

Para el cerramiento exterior de la parcela se utilizarán dos tipos de Vallado:

El de **tipo 1** se utilizará en el cerramiento de acceso a la fábrica y necesitará realizar una excavación en zanja a lo largo del perímetro de la misma. Estará formado por un zócalo compuesto por una base de cimentación armada de 0,5 x 0,3 m y un murete de 15 cm de espesor y una altura de 0,8 m desde la parte inferior de la base de cimentación, armado con malla electrosoldada.

Sobre el murete se instalará una malla electrosoldada de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro dejando un hueco para puerta corredera de acceso rodado a la parcela de 4,5 m de anchura, de tubo metálico, y otro para una puerta de acceso peatonal de 1,5 m de ancho.

El del **tipo 2** se utilizará en el resto del cerramiento de la parcela compuesto por una valla metálica galvanizada de simple torsión sobre estructura de redondos metálicos galvanizados con una separación de 2 m entre tubos, los cuales van anclados al terreno mediante dados de hormigón sin armar de cómo mínimo 0,3 m de ancho, 0,3 m de largo y 0,4 m de profundidad.

## 2.3. Cimentación

Una vez realizado el rasanteo, se procederá al replanteo y posterior apertura de las zanjas de cimentación, no rellenándose éstas en ningún caso sin la autorización previa de la dirección facultativa. Una vez realizadas las excavaciones según planos se realizará la cimentación.

La cimentación de la nave, se realizará en obra a base de zapatas cuadradas de 210x210x100 cm aisladas compuestas de HA-25 (de resistencia característica 250 kp/cm<sup>2</sup>) en el asiento de pilares, armado con malla de acero corrugado B-500S.

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan en el *DOCUMENTO Nº 2: PLANOS* y en el apartado de cálculos de este anejo.

Las vigas de atado perimetrales que unen las zapatas, de dimensiones 40x40 cm, constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 30 cm.

En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

## 2.4. Estructura

La nave se apoya sobre los elementos constructivos que componen una estructura resistente vertical metálica en acero laminado S-275, constituida por vigas y pilares que forman pórticos metálicos. Todos los pilares de dichos pórticos lo forman perfiles HEB. Las vigas (dinteles) y las correas lo conforman perfiles IPE.

La separación entre los pórticos de las naves es de 5,5 m. Sobre los pórticos se colocarán correas metálicas (IPE), separadas un máximo de 1,50 m en las correas laterales y 1,40 m para las correas de cubierta. El número de correas sobre cada vertiente del pórtico será de 12 en las dos vertientes de la nave y 4 en los laterales. La luz o distancia entre pilares de los pórticos centrales es de 15 m y de 5 m para los pórticos hastiales.

Para reforzar la estructura (con el fin de obtener la estabilidad estática de la nave) se arriostrará con cruces de San Andrés de barras de acero de perfil simple y sección circular de diámetro 16 mm, entre los pórticos finales y los anteriores, tanto entre los pilares como en la cubierta (siempre y cuando no exista un elemento que impida su instalación como puedan ser puertas o ventanas), tal y como se indica en el documento **Nº2 PLANOS: PLANO DE ESTRUCTURA**.

Los cálculos y armado de estructuras y cimentación de las mismas quedan reflejados más adelante.

Las vigas de los pórticos de las naves tienen una pendiente del 20%.

Los pórticos inicial y final (hastiales) de las naves estarán constituidos por los siguientes perfiles:

**PILARES HEB-200** (4 Ud/pórtico).

**VIGAS IPE-300** (2 Ud/pórtico).

**VIGAS IPE-100** para los arriostramientos (5 Ud/pórtico).

Los pórticos centrales de la nave estarán constituidos por los siguientes perfiles:

**PILARES HEB-200** (2 Ud/pórtico).

**VIGAS IPE-300** en dinteles (2 Ud/pórtico).

**VIGAS IPE-140** para las correas (16 Ud/pórtico).

Para reforzar los pórticos se hace uso de cartelas. Sus dimensiones (perfil y longitud) se indican en el **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS: PLANO DE ESTRUCTURA**.

Todos los pilares irán unidos a la zapata mediante soldadura por todo el perímetro del perfil a placa base y pernos de anclaje. Los pernos serán redondos de 20 mm de diámetro e irán soldados a la placa base, la cual está apoyada sobre una capa de 20 mm de mortero de nivelación. Las placas de anclaje tendrán la misma dimensión para todos los pilares y será de 450x450 mm.

## 2.5. Soleras

Las soleras de todas las zonas de la industria a excepción de la zona de administración y personal, están formadas por los siguientes elementos del interior al exterior:

+ Encachado de piedra caliza y áridos machacados (Zahorra) de 30 cm de espesor, previamente compactada, que rompe el ascenso capilar de la humedad del terreno.

+ Capa de hormigón HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor con un mallazo electrosoldado a 5 cm de la superficie, repartidor de cargas y para evitar el agrietamiento de la solera, con redondos  $\varnothing 6$  de acero corrugado B-500T cada 15 x 15 cm (cuadradillos de 15 x 15 cm).

+ Pavimento impermeabilizado compuesto por una capa de resina sintética epoxídica.

Las zonas de elaboración, crianza, tratamientos y embotellado, llevan una solera inclinada con pendiente del 1% hacia las rejillas de saneamiento tal como se indica en el *DOCUMENTO Nº2: PLANOS “PLANO DE SANEAMIENTO”*.

Las zonas de administración y personal, como las oficinas, vestuarios y laboratorio se acabarán con revestimiento discontinuo de plaqueta de gres de 30 x 30 cm recibido con mortero de cemento 1/6.

Alrededor de la industria se dotará a la zona pavimentada de una pendiente del 1% que garantiza la evacuación de aguas pluviales.

## 2.6. Solados

El solado de la zona de elaboración será a base de pavimento continuo con resina epoxi de color verde, con el fin de lograr un pavimento antideslizante, impermeable y de fácil limpieza, al igual que la zona de fermentación y almacén.

El solado de las zonas de almacenes y expedición será de pavimento continuo de hormigón con mortero de cemento, fratasado.

Los solados de oficinas, dirección, laboratorio, sala de catas, vestuarios y aseos, y demás dependencias de la zona de Personal, Administración y Control se dotarán de suelo a base de plaqueta de gres de 31 x 31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6.

La solera interior del área administrativa no lleva inclinación.

## 2.7. Paramentos de cerramientos verticales

### 2.7.1. Muros de cerramiento exterior

Se realizará un cerramiento combinado formado por bloques cerámicos hasta una altura de 4 m, y el resto de cerramiento (1,5 m) y la cubierta se realizara mediante panel sándwich aislante.

Desde la rasante hasta los 4 m de altura se llevará a cabo mediante fábrica de bloques de termoarcilla de 30 x 19 x 24 cm de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, recibidos con mortero de cemento de categoría M-5.

Las razones por las cuales se ha elegido este tipo de cerramiento lateral son:

- Acabado estético de cara a la imagen del producto e impacto ambiental sobre el medio.
- Buen aislamiento acústico y térmico.
- Facilidad de ejecución y mano de obra.

Del exterior hacia el interior , primeramente se encuentra una capa de enfoscado de cemento decorativo y antihumedad de 2 cm de espesor con una mano de pintura para exterior; seguido de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor; una plancha de aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad de 4 cm de espesor; ladrillo tabicón de 7 cm de espesor, por último, una capa de enfoscado de cemento de 1,5 cm pintada con pintura interior plástica lavable.

Para completar el cerramiento del resto de la nave, que comprende una altura de 1,5 m se empleara panel sándwich aislante de acero nervado y prelacado al exterior y un alma aislante de poliuretano con alta capacidad de aislamiento térmico, apoyada sobre las correas metálicas que a su vez descansan en la estructura resistente principal de la nave. Se dispone de juntas estancas entre los paneles para evitar la filtración de agua al interior.

Las ventajas de usar esta solución son:

- Sencillez en su instalación, seguridad, ligereza ya que no supone una carga excesiva en la estructura. Ahorro en el consumo de energía.
- Funcionalidad y estética, debido a que aúna las funciones de acabado decorativo y unas excelentes prestaciones de aislamiento térmico.
- Aprovechamiento bajo cubierta inclinada.

### **2.7.2. Muro de cerramiento para el manzanero**

La zona del manzanero se encuentra abierta al exterior y separada de la zona de operaciones previas mediante un muro de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, M-5.

En ambas caras del muro se aplicará un revestimiento a base de mortero de cemento, cuidando que en la cara exterior del muro se use un mortero monocapa específico para la impermeabilización y decoración de fachadas.

Finalmente se aplicara a ambos lados una pintura plástica de exteriores con lijado previo del soporte de mortero industrial.

### **2.7.3. Tabiquería interior (zonas de producción)**

La misión principal es la de crear dependencias en el interior del edificio, así como conseguir un aislamiento acústico aceptable.

Para la zona de producción (operaciones previas, elaboración, tratamientos mecánicos, sala de fermentación y embotellado) constará de una partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado "ACH", de 80 mm de espesor, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m<sup>3</sup>.

### **2.7.4. Tabiquería interior de la zona administrativa y de personal**

En las dependencias de la zona de personal se proyecta una tabiquería de ladrillo cerámico perforado no visto de 11 cm de espesor con revestimiento térmico y acústico, de mortero ligero de cal y perlita, de 10 mm de espesor, sobre paramento vertical, acabado enlucido con yeso.

Los ladrillos tabicones utilizados en los cerramientos interiores de la zona de oficinas, serán de dimensiones 33 x 16 x 9 cm e irán unidos con mortero de cemento, para posteriormente ir fratasado y enlucido, y dar una mano de pintura.

## **2.8. Falsos techos**

Se bajarán los techos en la zona de personal, administración y control es decir: en el área de oficinas, vestuarios, laboratorio, sala de catas, y oficinas. Este techo estará formado por placas de yeso laminado de 600x 600 mm, autoportante a una altura de 3 m.

## 2.9. Cubierta

La cubierta que se proyecta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %, formada por paneles de acero con aislamiento incorporado de 5 cm de espesor, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar y acabado prelacado. Se dispone de juntas estancas entre los paneles para evitar la filtración de agua al interior.

El motivo de esta elección se encuentra detallado en el apartado 2.7.1 de este mismo anejo.

## 2.10. Aislamientos

Los aislamientos necesarios se encuentran detallados en la descripción de cada elemento constructivo en este mismo anejo y en el *ANEJO Nº 15: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO*.

## 2.11. Revestimientos y acabados

### 2.11.1. Tabiquería interior

La tabiquería interior, así como los paramentos interiores de los cerramientos serán enfoscados con mortero de cemento de un mínimo de 10/12 mm de espesor.

En oficinas irá enlucido en yeso y sobre él pintura plástica lavable.

Los paramentos verticales de vestuarios, aseos y laboratorio, estarán alicatados con azulejos cerámicos de 25 x 45 cm color blanco, para evitar la humedad. Los rodapiés serán de gres, de 7 x 20 cm.

Para los enlucidos se emplearán pastas de yeso blanco sobre la superficie de enfoscado, con posterior acabado en pintura. Dicha pintura será plástica lavable para las dependencias de la zona de administración.

El acabado de la tabiquería interior se llevara a cabo mediante una mano de pintura interior plástica lavable.

### 2.11.2. Fachada exterior

Como se ha indicado en el apartado 2.7 de este anejo la fachada exterior será revestida con capa de enfoscado de cemento decorativo y antihumedad de 2 cm de espesor, y por ultimo una imprimación con pintura plástica de acabado exterior.

## 2.12. Carpintería

### 2.12.1. Ventanas

Las ventanas serán rectangulares, con marco de PVC color madera para dar carácter rústico a la industria, y con cristal tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm. Se utilizan los siguientes tipos de ventana:

Ventana tipo 1: oscilobatiente de dos hojas con carril para persiana de dimensiones 1,2x 2 m de alto, para la zona de administración y personal (5 ventanas). La parte inferior de las mismas se encuentra a una altura de 0,95 m sobre el suelo.

Ventana tipo 2: oscilobatiente de una hoja con carril para persiana de dimensiones 1,0 x 1,3 m, para la oficina de dirección (1 ventana). La parte inferior de las mismas se encuentra a una altura de 0,95 m sobre el suelo.

Ventana tipo 5: hueco para rejilla de ventilación/extracción de dimensiones 1,8 x 0,33 m para el almacén de material auxiliar. La parte inferior de las mismas se encuentra a una altura de 6 m sobre el suelo.

Ventana tipo 6: rejilla de ventilación extracción de dimensiones 0,6 x 0,6 m para la sala de calefacción. La parte inferior de la misma se encuentra a una altura de 2 m sobre el suelo.

### 2.12.2. Puertas

Puertas tipo 1: Son las 4 puertas principales de acceso al exterior desde la zona de operaciones previas, acceso peatonal al almacén de producto terminado tanto del exterior como desde la zona de administración y acceso a la zona de operaciones previas desde el edificio de personal. Serán basculantes, de una hoja y dimensiones de 0,8 m de luz x 1,945 m de altura y con aislamiento termoacústico.

Puertas tipo 2: puertas de paso industrial que comunica almacén de producto terminado y sala de tratamientos mecánicos. Se trata de una puerta apilable compuesta por una lona de PVC, con una altura máxima entre 3 y 4 m.

Puertas tipo 3: Para las puertas exteriores de carga y descarga se instalará puertas de garaje seccional formadas por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 300x250 cm, acabado en PVC.

Puertas tipo 4: Puertas interiores de la zona de administración y personal y zona de producción ( 6 puertas). Construida en acero galvanizado de una hoja, y acabado lacado en color a elegir. Tendrán diferentes medidas en función de las dependencias a las que dan acceso.

### **2.13. Fontanería, calefacción y saneamiento**

Las tuberías de la instalación de agua fría serán de: polietileno, PVC de alta presión y cobre, dependiendo del tramo.

En el caso de la instalación de calefacción y ACS, las tuberías serán de cobre en todos los casos.

Para el saneamiento, se utilizarán tuberías de PVC.

La justificación y explicación de las instalaciones se encuentra en sus Anejos correspondientes.

### **2.14. Urbanización y accesos**

En la zona exterior a la construcción se realizará la pavimentación de buena parte del recinto para la circulación de personas, vehículos pesados y turismos, además de zonas destinadas para el aparcamiento de estos.

La construcción de la industria cumple la Normativa Urbanística aplicable de Aguilar de Campoo (Palencia).

La pavimentación de los viales escogida considerando un tipo de suelo normal y un tráfico medio bajo, será un pavimento flexible formado por tres capas que de abajo a arriba estará formado por las siguientes capas:

- + Sub-base formada por material granular estabilizado de 15 cm de espesor.
- + Base formada por material granular de mayor calidad que en la anterior capa y de 25 cm de espesor.
- + Capa de rodadura compuesta por mezcla asfáltica en caliente de 8 cm de espesor.

Se dotará a la zona pavimentada de una pendiente del 1% que garantiza la evacuación de aguas y su posterior canalización.

En la parte frontal del edificio, se contará con una zona de aparcamientos para turismos.

### 3. Características generales de la construcción

Se proyecta una estructura metálica de acero S-275 con tensión máxima admisible de 2800 kp/ cm<sup>2</sup>.

La construcción proyectada se ubica en el municipio de Aguilar de Campoo (Palencia). Esta construcción dispone de una nave en una sola planta.

Los datos más importantes de la construcción de la nave son los siguientes:

- Longitud:	33,00 m
- Luz (anchura):	15,00 m
- Distancia entre pórticos:	5,50 m
- Altura a cornisa:	5,50 m
- Altura a cumbrera:	7,00 m
- Pendiente de la cubierta:	20 % ( $\alpha=11^\circ$ )
- Numero de plantas	1
- Numero de correas en cubierta:	12
- Distancia entre correas de cubierta:	1,40 m
-Número de correas laterales:	4
- Distancia entre correas de cubierta:	1,50 m

El número de correas sobre cada vertiente del pórtico será de 6 en las dos vertientes de la nave. Así mismo en cada lateral de la nave se dispondrá de 2 correas laterales.

## 4. Memoria de cálculo

### 4.1. Justificación de la solución adoptada

El objetivo del presente proyecto, desde el punto de vista de la Ingeniería de Obras, es conseguir unas instalaciones sostenibles económicamente para la explotación, que den el servicio de desarrollar la actividad productiva de una forma simple y económicamente viable consiguiendo una armonía estructural externa.

Se van a considerar dos puntos de vista por un lado el dimensionamiento y por otro la disposición interior de las instalaciones. Una vez establecido todo esto, se procederá al cálculo de la estructura, fijando los materiales que se emplearán para su construcción y que condicionarán dicho cálculo.

El siguiente estudio asegurará que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Conjuntamente con el cumplimiento del DB SE:

- *DB SE AE. Acciones en la edificación.*
- *DB SE C. Acciones en los cimientos.*
- *DB SE A. Acero*
- *DB SI. Seguridad en caso de incendio.*

Teniendo en cuenta las especificaciones de la norma *EHE-08 Instrucción de hormigón estructural*.

#### 4.1.1. Estructura

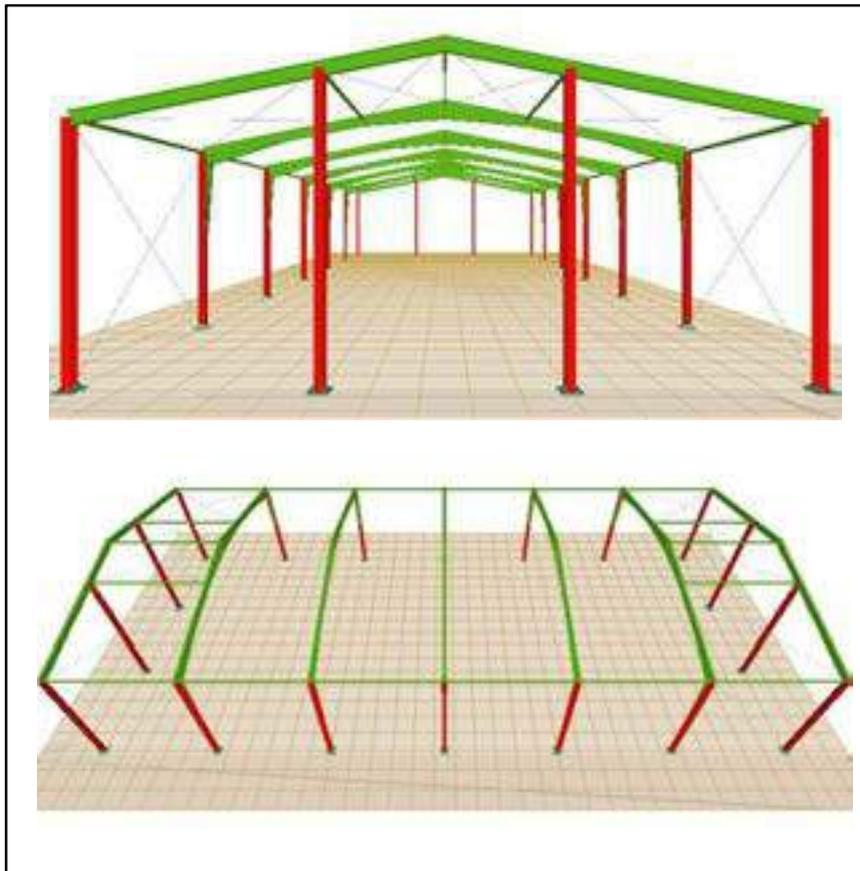
A la hora de proyectar la nave industrial, se puede optar por distintos tipos de pórticos, lo cual dará lugar a la elección de unos determinados perfiles para la construcción final.

Ya que una de las premisas con las que se ha partido es la de costes ajustados, se ha buscado una solución que permita reducir la cantidad de material utilizado y el tiempo de construcción.

Por ello, se han hecho una serie de análisis mediante los cuales se comprueba la validez del diseño así como la cantidad de material empleado hasta llegar a un peso total en acero menor y para que sea una solución válida.

Por la geometría del proyecto, uso y cargas a soportar se ha optado por la siguiente **tipología estructural**:

La estructura de la nave estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y empotrados, estos pórticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 5,5 m y 7 m a la cumbrera empleándose una pendiente del 20 %. Estarán dispuestos entre ellos a una distancia de 5,5 m, con luz de pórtico de 15 metros. Al ser el largo de la nave de 33 m el número de pórticos será de 7, de forma que en los extremos, de la nave se situarán unos pórticos finales, de manera que se facilita en gran medida la posibilidad de ampliación de la misma. Los pórticos centrales serán diferentes.



***Figura 1. Vistas de la estructura metálica de la nave.***

Los 7 pórticos dispuestos estarán a una distancia constante de 5,5 metros entre sí. Se ha elegido esta separación entre pórticos por considerarse idónea a la hora de repartir los esfuerzos.

Los apoyos son empotrados para conferir mayor rigidez de la estructura aún a costa de sobredimensionar estas fijaciones.

En cuanto a la descripción de las barras o pilares serán fabricadas por laminación de acero S275JO, cuyo límite elástico es de 275 N/mm<sup>2</sup>.

Todos los pilares, incluidos de los pórticos hastiales, son del tipo HEB 200, elegidos por su buen comportamiento en condiciones de compresión.

Las vigas que constituyen los dinteles son del tipo IPE 300 con sección constante, elegidos por sus buenas propiedades en condiciones de flexión.

Las correas son utilizadas para la unión longitudinal entre dinteles. Su función principal es el soporte de la cubierta, evitando que esta se desplome o alcance flechas críticas. Se busca principalmente la ligereza del conjunto, por lo que las correas elegidas serán aquellas que proporcionen el menor peso posible sin dejar de lado la resistencia a las cargas permanentes como son el peso propio de la cubierta, las variables (viento, nieve, sobrecarga de uso...) y todas las combinaciones posibles de estas. Es por esto que se utilizarán correas en la cubierta: IPE 140 a una distancia entre ellas de 1,40 m en cubierta y 1,50 m para los laterales.

Para formar las cruces de San Andrés, se han dispuesto vigas longitudinales IPE 100 en los vanos exteriores. Los arriostramientos se realizan mediante redondos de acero anclados a los perfiles que conforman la estructura. Se ha escogido este tipo de barras debido a que sólo trabajan a esfuerzos de tracción y no sufren pandeo si están sometidas a compresión. Para realizar la articulación de los extremos, estos se aseguran mediante tornillos únicamente.

La elección de este tipo de estructura metálica está motivada por conseguir:

- Mayor rapidez en el montaje, y en consecuencia, anticipación en la finalización de la obra y puesta en marcha de la industria.
- Aunque suponga un cierto encarecimiento inicial, este queda diluido en la fuerte inversión total, con mínima repercusión en el coste de producción. Soliendo ser más alto el valor el valor de las máquinas que el del edificio que las cobija.
- Facilidad de modificación de la estructura una vez montada (posibles ampliaciones), lo cual no puede hacerse con otro tipo de materiales como el hormigón.
- Misma resistencia con menor sección.

#### **4.1.2. Cimentación**

La cimentación será de tipo superficial y estará compuesta de zapatas cuadrangulares aisladas unidas entre sí por vigas de atado o riostras, que servirán como unión entre el terreno y la estructura metálica, teniendo una doble función:

- Aportar rigidez a la estructura, al estar los extremos empotrados sobre el terreno.

- Aguantar el peso total del conjunto de barras de acero que conforman la nave, dando lugar a una serie de acciones sobre terreno que tendrán que ser tenidas en cuenta para el correcto dimensionado de los soportes.

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan en el *DOCUMENTO Nº 2: PLANOS* y en el apartado de cálculos de este anejo.

Las zapatas serán de hormigón HA-25/P/20/IIa, con la armadura necesaria de acero corrugado B-500S.

Las vigas de atado perimetrales que unen las zapatas, de dimensiones 40x40 cm. Constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 30 cm. En la base de todas las vigas de atado se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

#### **4.1.3. Método de cálculo**

##### **Hormigón armado**

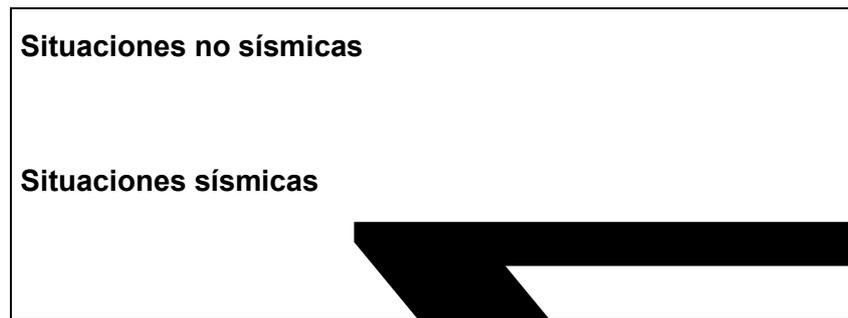
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**.



La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### **Acero laminado y conformado**

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

## **Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero**

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

### **4.1.4. Cálculos por ordenador**

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Los cálculos tanto de los pórticos, como de las correas y la cimentación se realizan con el programa “CYPE Ingenieros (Generador de Pórticos, Metal 3D y CYPECAD)”.

Para la realización de los cálculos se seguirá el Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE (Seguridad estructural).

## 4.2. Características de los materiales a utilizar

### 4.2.1. Hormigón armado

➤ Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300	
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	I	I
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,66	16,66

➤ Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78

➤ Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B - 500S
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500

➤ Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Normal
B. Coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables <b>Permanentes / variables</b>	1,35 / 1,5

**4.2.2. Aceros laminados**

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

#### 4.2.3. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B - 500S

#### 4.2.4. Muros de fábrica

Los cerramientos exteriores se realizarán mediante fábrica de bloque de termoarcilla de dimensiones 30x24x19 cm de baja densidad, recibidos con mortero de cemento. La altura de este cerramiento de termoarcilla será de 4 m.

Los cerramientos interiores se ejecutarán a base de fábrica de ladrillo de dimensiones 33x16x7 cm recibidos con mortero de cemento.

#### 4.2.6. Ensayos a realizar

Hormigón Armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguiente.

Aceros estructurales: Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

#### 4.2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 70 mm

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos

elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
<i>Estructura no solidaria con otros elementos</i>	<i>Estructura solidaria con otros elementos</i>	
	<i>Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas</i>	<i>Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas</i>
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

## 5. Acciones adoptadas en el cálculo

### 5.1. Acciones gravitatorias

#### Datos de la obra

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

Normas y Combinaciones Aplicados en el cálculo:

- ACERO LAMINADO: CTE – A Zonas residenciales y altitud inferior o igual a 1000 m.
- DESPLAZAMIENTOS: Acciones Características.

### 5.2. Acciones del viento

#### Datos de viento:

Según C.T.E–DB-SE-AE (España).

Zona Eólica: B.

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

Con huecos: Se introducen dimensiones, ubicación, altura y características de puertas y ventanas.

### 5.3. Sobrecarga de nieve o uso

Se considera una sobrecarga de Nieve o uso ya que se considera que ambas sobrecargas no se producen de manera simultánea (si está nevado no se sube al tejado para limpieza o reparaciones). Se fija por lo tanto una sola acción que resulta de ser la mayor de ellas:

La sobrecarga de uso para conservación de cubierta se estima en 100 kg/m<sup>2</sup>.

La sobrecarga de nieve será según CTE-DB-SE-AE, zona de clima invernal 1, altitud topográfica 897 m; exposición al viento normal y cubierta con resaltos.

Para los cálculos, se estima una sobrecarga de nieve o uso de **100 kg/m<sup>2</sup>**.

### 5.3. Acciones térmicas y reológicas

No se considera porque la nave tiene una longitud inferior a 40 m.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Como el edificio proyectado no supera los 40 m de longitud no es necesario la colocación de dichas juntas según la norma.

### 5.4. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia) no se consideran las acciones sísmicas.

### 5.5. Combinación de acciones consideradas

#### 5.5.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones: De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

#### Situaciones no sísmicas

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	-	-
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE

#### Situaciones no sísmicas

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	-	-
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60		0.00
Viento (Q)	0.00	1.60		0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60		0.50

#### 5.5.2. Acero laminado

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

#### Situaciones no sísmicas

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	-	-
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50

### 5.5.3. Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

## 6. Calculo de la estructura

### 6.1. Calculo de correas y pórticos

Para el cálculo de la estructura se ha tenido en cuenta los siguientes datos:

Separación entre pórticos: 5.50 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

### Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Se utiliza un tipo de pórtico para los 7 pórticos que componen la nave proyectada. Se calcula con el mismo software informático las correas de cubierta, laterales y la cimentación.

### **ACEROS EN PERFILES**

TIPO ACERO	LIM. ELÁSTICO (Mpa)	MÓDULO ELASTICIDAD (N/mm)
Aceros Laminados S275	275	210 000

### DATOS DE PÓRTICOS DE LAS NAVES

PÓRTICO	TIPO EXTERIOR	GEOMETRÍA	TIPO INTERIOR
1  Luz 15 m.  20%	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m. Luz derecha: 7.50 m. Alero izquierdo: 5.50 m. Alero derecho: 5.50 m. Altura cumbrera: 7.00 m.	Pórtico rígido

### 6.1.1. Calculo de correas

<b>Datos de correas de cubierta</b>	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: IPE 140 Separación: 1.40 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 49.07 % - Flecha: 99.88 %	

<b>Datos de correas laterales</b>	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: IPE 140 Separación: 1.50 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 21.53 % - Flecha: 33.27 %	

<b>Medición de correas</b>			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	12	154.49	10.30
Correas laterales	4	51.50	3.43

## 6.1.2. Listado de pórticos

### Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 33.00

Con huecos:

- Área izquierda: 5.00
- Altura izquierda: 1.00
- Área derecha: 60.00
- Altura derecha: 1.90
- Área frontal: 34.00
- Altura frontal: 2.41
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00
- 1 - V(0°) H1, Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 2 - V(0°) H2, Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 3 - V(0°) H3, Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- 4 - V(0°) H4, Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- 5 - V(90°) H1, Viento a 90° con presión interior
- 6 - V(90°) H2, Viento a 90° con succión interior
- 7 - V(180°) H1, Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 8 - V(180°) H2, Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 9 - V(180°) H3, Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- 10 - V(180°) H4, Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- 11 - V(270°) H1, Viento a 270° con presión interior
- 12 - V(270°) H2, Viento a 270° con succión interior

### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 897.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - Nieve: estado inicial, (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)
- 2 - Nieve: redistribución 1, (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)
- 3 - Nieve: redistribución 2, (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3,4 y 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.53 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.53 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.77 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	4.00/5.50 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.73/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.81 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.81/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.38 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.19 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

## 6.2. Listado y comprobación de elementos de la estructura de la nave

Se expone a continuación los listados y comprobación de los elementos estructurales de la nave.

### ÍNDICE

- 6.2.1. Nudos
- 6.2.2. Barras: Características Mecánicas
- 6.2.3. Barras: Materiales Utilizados
- 6.2.4. Barras: Descripción
- 6.2.5.- Barras: Resumen Medición (Acero)
- 6.2.6. Cargas (Barras)
- 6.2.7. Resultados barras: Comprobación E.L.U.

### 6.2.1. Nudos

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.500	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.500	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.500	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	11.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	11.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	11.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	11.000	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	11.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	16.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	16.500	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	16.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	16.500	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	16.500	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N21	22.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	22.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	22.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	22.000	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	22.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	27.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	27.500	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	27.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	27.500	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	27.500	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	33.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	33.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	33.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	33.000	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	33.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	33.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	33.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	33.000	5.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	33.000	10.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	0.000	5.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	0.000	10.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	27.500	5.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	27.500	10.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	5.500	10.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	5.500	5.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 6.2.2. Barras: materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	G	$\sigma_e$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(kg/dm <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Materiales utilizados						
Material		E	G	$\sigma_e$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(kg/dm <sup>3</sup> )
<b>Notación:</b>						
<i>E: Módulo de elasticidad</i>						
<i>G: Módulo de cortadura</i>						
<i><math>\sigma_e</math>: Límite elástico</i>						
<i><math>\alpha_t</math>: Coeficiente de dilatación</i>						
<i><math>\gamma</math>: Peso específico</i>						

### 6.2.3. Barras: descripción

Con el fin de resumir el listado y teniendo en cuenta la uniformidad en la estructura, se representan los valores calculados correspondientes al primer y **segundo** pórtico, y un **pórtico central**.

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	-	5.35	0.15	0.27	0.64	5.50	1.50
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	-	5.35	0.15	0.27	0.64	1.50	5.50
		N2/N41	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	5.10	-	0.00	1.00	1.40	5.10
		N41/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	2.55	-	0.00	1.00	1.40	2.55
		N4/N43	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	5.10	-	0.00	1.00	1.40	5.10
		N43/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	2.55	-	0.00	1.00	1.40	2.55
		N2/N7	N2/N7	IPE 100 (IPE)	0.10	5.40	-	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 100 (IPE)	-	5.50	-	0.00	1.00	-	-
		N41/N47	N41/N47	IPE 100 (IPE)	0.10	5.40	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N41	N7/N41	Ø16 (Redondos)	-	7.50	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	Ø16 (Redondos)	0.14	7.64	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N10	N41/N10	Ø16 (Redondos)	-	6.06	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	-	5.35	0.15	0.27	0.64	5.50	1.50
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	-	5.35	0.15	0.27	0.64	1.50	5.50
N7/N47	N7/N10	IPE 300 (IPE)	0.10	5.00	-	0.00	1.00	-	2.80		

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N10	N7/N10	IPE 300 (IPE)	-	2.55	-	0.00	1.00	1.40	2.55
		N9/N46	N9/N10	IPE 300 (IPE)	0.10	5.00	-	0.00	1.00	-	2.80
		N46/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	-	2.55	-	0.00	1.00	1.40	2.55
		N7/N12	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	5.50	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 100 (IPE)	-	5.50	-	0.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	5.35	0.15	0.27	0.64	5.50	1.50
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	-	5.35	0.15	0.27	0.64	1.50	5.50
		N12/N15	N12/N15	IPE 300 (IPE)	0.10	7.55	-	0.00	1.00	-	2.80
		N14/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	0.10	7.55	-	0.00	1.00	-	2.80
		N12/N17	N12/N17	IPE 100 (IPE)	-	5.50	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 100 (IPE)	-	5.50	-	0.00	1.00	-	-

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sup>Sup.</sup>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sup>Inf.</sup>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

#### 6.2.4. Barras: características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32, N33/N34, N36/N38, N37/N39, N40/N41 y N42/N43
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N6/N7, N11/N12, N16/N17, N21/N22 y N26/N27
4	N8/N9, N13/N14, N18/N19, N23/N24 y N28/N29
5	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
6	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N44/N38, N30/N35, N45/N39, N29/N34, N24/N29, N19/N24, N14/N19, N9/N14, N4/N9, N43/N46, N5/N10 y N41/N47
7	N1/N7, N7/N41, N41/N10, N43/N10, N9/N43, N3/N9, N8/N4, N4/N46, N46/N5, N47/N5, N2/N47, N6/N2, N26/N32, N32/N44, N44/N35, N45/N35, N34/N45, N28/N34, N33/N29, N29/N39, N39/N30, N38/N30, N27/N38 y N31/N27

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>xx</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , (HEB)	78.10	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	8356.00	603.80	20.12
		3	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 2.50 m.	78.10	5696.00	2003.00	59.28
		4	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 2.50 m.	78.10	5696.00	2003.00	59.28
		5	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.50 m.	53.80	8356.00	603.80	20.12
		6	IPE 100, (IPE)	10.30	171.00	15.92	1.20
		7	Ø16, (Redondos)	2.01	0.32	0.32	0.64
<p><b>Notación:</b>                      Ref.: Referencia                      A: Sección                      I<sub>yy</sub>: Inercia flexión Iyy                      I<sub>zz</sub>: Inercia flexión Izz                      I<sub>xx</sub>: Inercia torsión                      Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>							

### 6.2.5. Barras: resumen medición (acero)

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero laminado	S275	HEB	HE 200 B	48.00	103.00		0.375	0.929		2942.81	7053.51	
			HE 200 B , Simple con cartelas	55.00			0.554			4110.70		
			IPE 300	30.59			0.165			1292.08		
			IPE 300, Simple con cartelas	76.49			0.686			4248.17		
		IPE	IPE 100	99.00	206.08		0.102	0.952		800.46	6340.71	
			Ø16	170.72			0.034			269.46		
			Redondos	170.72			0.034			269.46		
							479.80		1.915			13663.68

### 6.2.6. Cargas (Barras)

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Faja	0.065	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.108	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Faja	0.065	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.108	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N41	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N41	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N41	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H3	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H1	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H1	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N41	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H2	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H2	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N41	V(180°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(180°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H3	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H3	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N41	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H4	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N41	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N41	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N41	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N41	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N41	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H1	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H1	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(180°) H2	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H2	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H3	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H3	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H4	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(180°) H4	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N41/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N41/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N43	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N43	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N43	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(0°) H3	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H4	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N43	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(90°) H1	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H1	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N43	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(90°) H2	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H2	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N43	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N43	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N43	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N43	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N43	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H1	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H1	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N5	V(0°) H2	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(0°) H2	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H3	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H3	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N5	V(0°) H4	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H4	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N43/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N5	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N5	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	V(270°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N47	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H1	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H1	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H1	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H2	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H2	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H2	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(0°) H3	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H3	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H4	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(0°) H4	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H1	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H1	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(90°) H2	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(90°) H2	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(180°) H3	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H4	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N47	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	Carga permanente	Faja	0.042	-	0.000	0.049	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	0.050	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H1	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(180°) H2	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H2	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H3	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H3	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(180°) H4	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(180°) H4	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N10	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N10	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N46	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(0°) H3	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(0°) H4	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H1	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H1	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(90°) H2	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(90°) H2	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H1	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H1	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H1	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H2	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H2	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H2	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(180°) H3	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H3	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H4	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(180°) H4	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N46	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	Carga permanente	Faja	0.042	-	0.000	0.049	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	0.050	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H1	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H1	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(0°) H2	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H2	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H3	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H3	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H4	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H4	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N46/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N46/N10	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Faja	0.047	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Faja	0.168	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(0°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Faja	0.284	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Faja	0.020	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.187	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.220	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.088	-	0.000	6.221	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.088	-	6.221	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.162	-	1.428	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.375	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.050	-	1.428	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Carga permanente	Faja	0.061	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Trapezoidal	0.085	0.097	3.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Faja	0.130	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.141	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	0.198	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.224	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.288	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.122	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.215	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.275	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.102	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N44	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H1	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H1	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H1	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N44	V(0°) H2	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H2	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H2	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(0°) H3	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(0°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(0°) H3	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(0°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(0°) H4	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(0°) H4	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H1	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H1	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H2	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	V(270°) H2	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N44	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	Carga permanente	Faja	0.042	-	0.000	0.049	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	0.050	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H1	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(180°) H2	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H2	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H3	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H3	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(180°) H4	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(180°) H4	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N44/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N30	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N30	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Carga permanente	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Carga permanente	Faja	0.042	-	2.500	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H1	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H1	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H1	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H2	Faja	0.162	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H2	Faja	0.299	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H2	Faja	0.096	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(180°) H3	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H3	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H4	Faja	0.050	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(180°) H4	Faja	0.010	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H1	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H1	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H2	Faja	0.018	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	V(270°) H2	Faja	0.017	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N45	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	Carga permanente	Faja	0.042	-	0.000	0.049	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.055	0.070	0.050	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	Carga permanente	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	Q	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H1	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H1	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(0°) H2	Faja	0.187	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H2	Faja	0.220	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H3	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N30	V(0°) H3	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H4	Faja	0.088	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H4	Faja	0.088	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N45/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N30	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.766	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N30	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Faja	0.065	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H4	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.108	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Carga permanente	Faja	0.065	-	4.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Faja	0.071	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Faja	0.099	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Faja	0.112	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(180°) H4	Faja	0.061	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Faja	0.144	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.108	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(270°) H2	Faja	0.180	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Faja	0.038	-	4.000	5.500	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Faja	0.051	-	4.000	5.500	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N38	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(0°) H1	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H3	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(90°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(180°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(180°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H3	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H3	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(270°) H1	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(270°) H1	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N38	V(270°) H2	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N38	V(270°) H2	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N38	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(180°) H1	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H1	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H2	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(180°) H3	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H3	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N39	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H1	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(0°) H3	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H3	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.023	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H4	Faja	0.020	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(0°) H4	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N39	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.205	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.025	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.081	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.009	-	1.619	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.024	-	0.383	1.619	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.032	-	0.000	0.383	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.008	-	1.020	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.025	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H1	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H1	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N39	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N39	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N39	V(270°) H2	Faja	0.114	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N39	V(270°) H2	Faja	0.124	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N39	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Carga permanente	Uniforme	0.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Q	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(0°) H1	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H1	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H2	Faja	0.094	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(0°) H2	Faja	0.110	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H3	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H3	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(0°) H4	Faja	0.044	-	1.122	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H4	Faja	0.044	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N35	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.383	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N38	V(0°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(90°) H1	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(90°) H1	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(90°) H2	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(90°) H2	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(90°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(90°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H1	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H1	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H1	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(180°) H2	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H2	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N38	V(180°) H2	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H3	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H3	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H3	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H3	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(180°) H4	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H4	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H4	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H4	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(270°) H1	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N38	V(270°) H1	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N38	V(270°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(270°) H1	Trapezoidal	0.196	0.098	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N38	V(270°) H2	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N38	V(270°) H2	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N38	V(270°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N38	V(270°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	V(0°) H1	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H1	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H1	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(0°) H2	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H2	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H2	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H3	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H3	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H3	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N39	V(0°) H3	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H3	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(0°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(0°) H4	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H4	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H4	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H4	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H4	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(0°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(90°) H1	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(90°) H1	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(90°) H2	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(90°) H2	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(90°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(90°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(180°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(270°) H1	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N39	V(270°) H1	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N39	V(270°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(270°) H1	Trapezoidal	0.196	0.098	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N39	V(270°) H2	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N39	V(270°) H2	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N39	V(270°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N39	V(270°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(90°) H1	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H1	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(90°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(270°) H1	Trapezoidal	0.196	0.098	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(270°) H2	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N43	V(0°) H2	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H4	Faja	0.282	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Faja	0.272	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Trapezoidal	0.259	0.144	5.700	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Faja	0.004	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Faja	0.001	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(90°) H1	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H1	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Faja	0.252	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Trapezoidal	0.252	0.126	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(90°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.204	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Trapezoidal	0.204	0.102	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.061	-	5.500	5.575	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.035	-	5.575	5.818	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.006	-	5.818	6.060	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.242	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.239	-	5.500	5.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.227	-	5.700	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.211	-	6.000	6.060	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.193	-	6.060	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.162	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.111	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Trapezoidal	0.111	0.056	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H1	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H1	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(270°) H1	Trapezoidal	0.196	0.098	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(270°) H2	Faja	0.108	-	0.000	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H2	Trapezoidal	0.108	0.054	5.500	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H2	Faja	0.093	-	0.000	5.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H2	Trapezoidal	0.093	0.047	5.500	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N7	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N22	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N38	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N35	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N39	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N46	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N47	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

**6.2.7. Resultados barras: Comprobaciones E.L.U.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>		$\bar{\lambda}$
N1/N2	x: 5.34 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 5.8	x: 5.35 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.6	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 22.6
N3/N4	x: 5.34 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η = 5.8	x: 5.35 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 20.7
N2/N41	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 5.1 m η = 27.4	x: 2.04 m η = 3.6	x: 5.1 m η = 7.6	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.1 m η = 27.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 5.1 m η = 5.0	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 27.4
N41/N5	x: 2.55 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.9	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 4.2	x: 2.12 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 13.9
N4/N43	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 5.1 m η = 27.4	x: 2.04 m η = 3.6	x: 5.1 m η = 7.6	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.1 m η = 27.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 5.1 m η = 3.5	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 27.4
N43/N5	x: 2.55 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.9	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 3.4	x: 2.12 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 13.9
N6/N7	x: 2.85 m η = 1.8	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 80.6	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 22.7	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 84.5	η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 84.5
N8/N9	x: 2.85 m η = 1.8	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 80.6	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 22.7	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 84.3	η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 13.5	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 84.3
N7/N47	x: 2.6 m η = 1.8	x: 2.6 m η = 7.9	x: 0.102 m η = 80.5	x: 5.1 m η = 1.6	x: 2.6 m η = 18.6	x: 2.6 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.102 m η = 84.3	η < 0.1	x: 2.6 m η = 1.0	x: 2.6 m η = 12.4	η < 0.1	x: 0.413 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 84.3
N47/N10	x: 0.0485 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.8	x: 0.0505 m η = 60.7	x: 0 m η = 1.6	x: 0.0505 m η = 8.6	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.0505 m η = 66.2	η < 0.1	x: 0.0505 m η = 1.3	x: 0.0505 m η = 4.9	x: 0 m η < 0.1	x: 2.24 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 66.2
N9/N46	x: 2.6 m η = 1.8	x: 2.6 m η = 7.9	x: 0.102 m η = 80.5	x: 5.1 m η = 1.6	x: 2.6 m η = 18.6	x: 2.6 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.102 m η = 84.3	η < 0.1	x: 2.6 m η = 1.0	x: 2.6 m η = 11.0	η < 0.1	x: 0.413 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 84.3
N46/N10	x: 0.0485 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.8	x: 0.0505 m η = 60.7	x: 0 m η = 1.6	x: 0.0505 m η = 8.6	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.0505 m η = 66.2	η < 0.1	x: 0.0505 m η = 1.3	x: 0.0505 m η = 5.7	x: 0 m η < 0.1	x: 2.24 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 66.2
N11/N12	x: 2.85 m η = 1.7	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 81.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 23.0	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 85.5	η < 0.1	x: 2.85 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.5
N13/N14	x: 2.85 m η = 1.7	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 81.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 23.0	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 85.3	η < 0.1	x: 2.85 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.3
N12/N15	x: 5.15 m η = 2.3	x: 2.6 m η = 7.5	x: 0.102 m η = 81.7	x: 5.15 m η < 0.1	x: 2.6 m η = 18.8	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	η < 0.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.102 m η = 85.9	η < 0.1	x: 2.6 m η = 0.1	x: 2.6 m η = 8.6	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.413 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.9
N14/N15	x: 5.15 m η = 2.3	x: 2.6 m η = 7.5	x: 0.102 m η = 81.7	x: 5.15 m η < 0.1	x: 2.6 m η = 18.8	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	η < 0.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.102 m η = 85.9	η < 0.1	x: 2.6 m η = 0.1	x: 2.6 m η = 7.4	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.413 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.9
N16/N17	x: 2.85 m η = 1.7	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 81.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 23.0	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 85.5	η < 0.1	x: 2.85 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.5
N18/N19	x: 2.85 m η = 1.7	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 81.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 23.0	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 85.3	η < 0.1	x: 2.85 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.3
N17/N20	x: 5.15 m η = 2.4	x: 2.6 m η = 7.5	x: 0.102 m η = 81.7	x: 5.15 m η < 0.1	x: 2.6 m η = 18.8	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	η < 0.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.102 m η = 85.9	η < 0.1	x: 2.6 m η = 0.1	x: 2.6 m η = 11.7	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.413 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.9
N19/N20	x: 5.15 m η = 2.4	x: 2.6 m η = 7.5	x: 0.102 m η = 81.7	x: 5.15 m η < 0.1	x: 2.6 m η = 18.8	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	η < 0.1	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.102 m η = 85.9	η < 0.1	x: 2.6 m η = 0.1	x: 2.6 m η = 10.5	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.413 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.9
N21/N22	x: 2.85 m η = 1.7	x: 0 m η = 7.6	x: 5.35 m η = 81.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 23.0	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.35 m η = 85.5	η < 0.1	x: 2.85 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η < 2.0	<b>CUMPLE</b> η = 85.5

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>z</sub> M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>v</sub>	$\bar{\lambda}$	
N23/N24	x: 2.85 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 5.35 m $\eta = 81.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 23.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\eta = 85.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.85 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.3</math></b>
N22/N25	x: 5.15 m $\eta = 2.5$	x: 2.6 m $\eta = 7.5$	x: 0.102 m $\eta = 81.7$	x: 5.15 m $\eta < 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 18.8$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.102 m $\eta = 85.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 11.8$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.413 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.9</math></b>
N24/N25	x: 5.15 m $\eta = 2.5$	x: 2.6 m $\eta = 7.5$	x: 0.102 m $\eta = 81.7$	x: 5.15 m $\eta < 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 18.8$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.102 m $\eta = 85.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 10.5$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.413 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.9</math></b>
N26/N27	x: 2.85 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 5.35 m $\eta = 80.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\eta = 84.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 14.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 84.6</math></b>
N28/N29	x: 2.85 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 5.35 m $\eta = 80.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\eta = 84.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 84.3</math></b>
N27/N44	x: 2.6 m $\eta = 2.7$	x: 2.6 m $\eta = 7.9$	x: 0.102 m $\eta = 80.5$	x: 5.1 m $\eta = 1.6$	x: 2.6 m $\eta = 18.6$	x: 2.6 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.102 m $\eta = 84.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 1.0$	x: 2.6 m $\eta = 12.4$	x: 2.6 m $\eta < 0.1$	x: 0.413 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 84.3</math></b>
N44/N30	x: 0.0485 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0.0505 m $\eta = 60.7$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.0505 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.0505 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.0505 m $\eta = 1.3$	x: 0.0505 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.24 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 66.2</math></b>
N29/N45	x: 2.6 m $\eta = 2.7$	x: 2.6 m $\eta = 7.9$	x: 0.102 m $\eta = 80.5$	x: 5.1 m $\eta = 1.6$	x: 2.6 m $\eta = 18.6$	x: 2.6 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.102 m $\eta = 84.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.6 m $\eta = 1.0$	x: 2.6 m $\eta = 11.0$	x: 2.6 m $\eta < 0.1$	x: 0.413 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 84.3</math></b>
N45/N30	x: 0.0485 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0.0505 m $\eta = 60.7$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.0505 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.0505 m $\eta = 66.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.0505 m $\eta = 1.3$	x: 0.0505 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.24 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 66.2</math></b>
N31/N32	x: 5.34 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 5.35 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 5.35 m $\eta = 0.2$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 20.7</math></b>
N33/N34	x: 5.34 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 5.35 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 22.6</math></b>
N32/N38	x: 5.1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.1 m $\eta = 27.4$	x: 2.04 m $\eta = 3.6$	x: 5.1 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 27.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.1 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 27.4</math></b>
N38/N35	x: 2.55 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 13.9</math></b>
N34/N39	x: 5.1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.1 m $\eta = 27.4$	x: 2.04 m $\eta = 3.6$	x: 5.1 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 27.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.1 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 27.4</math></b>
N39/N35	x: 2.55 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 13.9</math></b>
N36/N38	x: 6.34 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 6.35 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.7</math></b>
N37/N39	x: 6.34 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 6.35 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.7</math></b>
N40/N41	x: 6.34 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 6.35 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 6.35 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.7</math></b>
N42/N43	x: 6.34 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 6.35 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 6.35 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.7</math></b>
N2/N7	$\eta = 2.5$	$\eta = 17.8$	x: 2.8 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.1 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.438 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.8 m $\eta = 22.1$	x: 3.14 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 22.1</math></b>
N7/N12	$\eta = 8.8$	$\eta = 8.0$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N12/N17	$\eta = 8.8$	$\eta = 7.7$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N17/N22	$\eta = 8.8$	$\eta = 7.7$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>	$\bar{\lambda}$	
N22/N27	$\eta = 8.8$	$\eta = 7.9$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N27/N32	$\eta = 2.4$	$\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 24.1</math></b>
N44/N38	$\eta = 0.1$	$\eta = 12.4$	x: 2.7 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5.4 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.338 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.7 m $\eta = 16.4$	x: 3.04 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 16.4</math></b>
N30/N35	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 5.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 5.7</math></b>
N45/N39	$\eta = 0.1$	$\eta = 12.4$	x: 2.7 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5.4 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.338 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.7 m $\eta = 16.4$	x: 3.04 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 16.4</math></b>
N29/N34	$\eta = 2.5$	$\eta = 17.8$	x: 2.7 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5.4 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.338 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.7 m $\eta = 22.1$	x: 3.04 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 22.1</math></b>
N24/N29	$\eta = 8.8$	$\eta = 8.0$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N19/N24	$\eta = 8.8$	$\eta = 7.7$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N14/N19	$\eta = 8.8$	$\eta = 7.7$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N9/N14	$\eta = 8.8$	$\eta = 8.0$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 12.7</math></b>
N4/N9	$\eta = 2.5$	$\eta = 17.8$	x: 2.8 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.1 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.438 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.8 m $\eta = 22.1$	x: 3.14 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 22.1</math></b>
N43/N46	$\eta = 0.1$	$\eta = 12.4$	x: 2.8 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.1 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.438 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.8 m $\eta = 16.4$	x: 3.14 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 16.4</math></b>
N5/N10	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 2.75 m $\eta = 3.9$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.75 m $\eta = 5.7$	x: 3.09 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 5.7</math></b>
N41/N47	$\eta = 0.1$	$\eta = 12.4$	x: 2.8 m $\eta = 3.8$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.1 m $\eta = 0.5$	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.438 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.8 m $\eta = 16.4$	x: 3.14 m $\eta < 0.1$	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 16.4</math></b>
N1/N7	$\eta = 24.7$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 24.7</math></b>
N7/N41	$\eta = 47.1$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 47.1</math></b>
N41/N10	$\eta = 3.0$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 3.0</math></b>
N43/N10	$\eta = 3.0$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 3.0</math></b>
N9/N43	$\eta = 47.1$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 47.1</math></b>
N3/N9	$\eta = 24.6$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 24.6</math></b>
N8/N4	$\eta = 23.5$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 23.5</math></b>
N4/N46	$\eta = 29.8$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 29.8</math></b>
N46/N5	$\eta = 4.1$	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE <math>\eta = 4.1</math></b>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>v</sub>	$\bar{\lambda}$	
N47/N5	$\eta = 4.1$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 4.1$
N2/N47	$\eta = 29.8$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 29.8$
N6/N2	$\eta = 23.5$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 23.5$
N26/N32	$\eta = 19.7$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 19.7$
N32/N44	$\eta = 29.8$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 29.8$
N44/N35	$\eta = 4.1$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 4.1$
N45/N35	$\eta = 4.1$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 4.1$
N34/N45	$\eta = 29.8$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 29.8$
N28/N34	$\eta = 19.7$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 19.7$
N33/N29	$\eta = 24.6$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 24.6$
N29/N39	$\eta = 47.1$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.1$
N39/N30	$\eta = 3.0$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 3.0$
N38/N30	$\eta = 3.0$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 3.0$
N27/N38	$\eta = 47.0$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.0$
N31/N27	$\eta = 24.4$	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 24.4$

**Notación:**  
*N<sub>t</sub>*: Resistencia a tracción  
*N<sub>c</sub>*: Resistencia a compresión  
*M<sub>v</sub>*: Resistencia a flexión eje Y  
*M<sub>z</sub>*: Resistencia a flexión eje Z  
*V<sub>v</sub>*: Resistencia a corte Z  
*V<sub>z</sub>*: Resistencia a corte Y  
*M<sub>v</sub>V<sub>z</sub>*: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
*M<sub>z</sub>V<sub>v</sub>*: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
*NM<sub>v</sub>M<sub>z</sub>*: Resistencia a flexión y axil combinados  
*NM<sub>v</sub>M<sub>z</sub>V<sub>v</sub>*: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
*M<sub>t</sub>*: Resistencia a torsión  
*M<sub>v</sub>V<sub>z</sub>*: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
*M<sub>v</sub>V<sub>v</sub>*: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
*x*: Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
*N.P.*: No procede

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>	$\bar{\lambda}$	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p><sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p><sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p><sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p><sup>(7)</sup> No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

### 6.3. Arriostramiento

Para reforzar la estructura de la nave se arriostrará la misma con cruces de San Andrés, realizadas con redondos  $\varnothing$  16 mm de acero S-275 entre los pórticos finales (es decir entre el primer y segundo pórtico, y entre el penúltimo y último), tal y como se indica en el *DOCUMENTO Nº 2: PLANOS*.

Los cálculos han sido realizados con el software informático Cype (Metal 3D) y cumple las comprobaciones de piezas de directriz recta sometidas a compresión, a resistencia de tensión de barra y a pandeo de las barras, teniendo en cuenta las cargas, sobrecargas y siguiendo la norma CTE.

## 7. Calculo de la cimentación de la nave

Dicho cálculo se ha realizado con el software informático Cype (Metal 3D), y los listados obtenidos son los siguientes:

### ÍNDICE

- 7.1. Placas de anclaje (Estructura).
- 7.2. Elementos de cimentación aislados.
- 7.3. Vigas.

### 7.1. Placas de anclaje (Estructura)

#### 7.1.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N37, N40,N42	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)	8 $\varnothing$ 20 mm L=55 cm Prolongación recta

### 7.1.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40, N42	S275	18 x 36.31	653.51
Totales			653.51

### 7.1.3. Medición pernos de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40, N42	144Ø20 mm L=61 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	144 x 0.61	144 x 1.50	87.55	215.92
Totales					87.55	215.92

### 7.1.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 1.838 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.238 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.178 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 1.86 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 604.982 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.238 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 843.764 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 952.833 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 463.669 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 395.283 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1186.36	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1005.72	Cumple
- Arriba:	Calculado: 15465	Cumple
- Abajo:	Calculado: 16110.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 467.587 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 1.839 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.238 t Máximo: 9.585 t Calculado: 2.178 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 1.86 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 605.125 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.238 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 952.412 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 843.599 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 464.034 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 395.376 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b> - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Mínimo: 250 Calculado: 1007.74 Calculado: 1187.72 Calculado: 15453.4	Cumple Cumple Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 16106.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 467.697 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.749 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.788 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.874 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.749 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2514.6 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.788 t	Cumple

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1270.38 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1179.59 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1921.04 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2682.55 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1565.95	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1873.52	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3270.31	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2689.12	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2286.13 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.75 t	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.788 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.875 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.75 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2515 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.788 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1270.72 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1179.48 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2682.66 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1921.29 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i></b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1564.22	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1873.78	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2688.99	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3269.88	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2286.42 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b><i>3 diámetros</i></b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.922 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.799 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.063 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.922 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2569.94 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.799 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1119.55 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1077.2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1964.67 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2732.01 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1902.78 Calculado: 2084.23 Calculado: 3197.04 Calculado: 2641.17	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2337.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.922 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.799 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.063 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.922 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2570.03 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.799 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1119.79 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1076.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2732.02 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1964.67 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1901.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2085.15	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2641.17	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3197.04	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2337.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.919 t	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.799 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 9.06 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.919 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2569.1 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.799 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1098.06 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1098.56 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1964.63 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2731.9 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i></b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1922.39	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2002.86	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3197.04	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2641.17	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2337.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b><i>3 diámetros</i></b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.919 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.799 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.06 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.919 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2569 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.799 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1098.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1098.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2731.88 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1964.63 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1920.66 Calculado: 2003.8 Calculado: 2641.16 Calculado: 3197.04	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2337.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b><i>3 diámetros</i></b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b><i>1.5 diámetros</i></b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i></b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.923 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.799 t Máximo: 9.585 t Calculado: 9.064 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.923 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2570.14 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.799 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1076.7 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1120.06 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1964.67 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2732.04 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1948.72	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1926.14	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3197.04	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2641.17	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2337.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.922 t	Cumple

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.799 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 9.063 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.922 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2570.03 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.799 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1076.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1119.79 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2732.02 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1964.67 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i></b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1946.8	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1927.08	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2641.17	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3197.04	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2337.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b><i>3 diámetros</i></b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.746 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.788 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.871 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.746 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2513.39 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.788 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1185.46 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1264.41 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1921.21 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2682.55 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1854.65 Calculado: 1630.01 Calculado: 3269.95 Calculado: 2688.95	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2286.37 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 7.75 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.788 t Máximo: 9.585 t Calculado: 8.875 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.75 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2514.8 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.788 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	

Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1179.54 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1270.79 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2682.49 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1921.14 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1873.72	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1613.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2689.16	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3270.14	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2286.24 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 1.84 t	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.237 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 2.178 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 1.861 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 605.358 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.237 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 843.864 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 951.893 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 395.558 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 464.338 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i></b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1187.87	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1009.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 16099.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 15442.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 467.912 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 1.839 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.238 t Máximo: 9.585 t Calculado: 2.178 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 1.86 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 605.085 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.238 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 952.904 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 843.74 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 395.37 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 464.048 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b> - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Mínimo: 250 Calculado: 1007.02 Calculado: 1187.23 Calculado: 16107.1	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 15452.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 467.692 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b>3 diámetros</b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbellez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 4.16 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.406 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 4.74 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.204 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1361.69 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.406 t	Cumple

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1323.8 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1207.81 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1014.59 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1109.8 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1180.57	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1401.26	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6197.33	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6111.14	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1205.53 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N37 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 9.585 t Calculado: 4.16 t	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N37 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.406 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 4.739 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.204 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1361.63 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.406 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1207.65 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1323.9 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1014.56 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1109.77 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i></b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1399.59	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1180.93	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6197.49	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6111.29	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1205.49 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N40 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b><i>3 diámetros</i></b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N40 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <b>1.5 diámetros</b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 4.159 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.406 t Máximo: 9.585 t Calculado: 4.739 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.203 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1361.5 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.406 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1323.8 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1207.57 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1109.66 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1014.46 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1180.03 Calculado: 1398.15 Calculado: 6111.9 Calculado: 6198.13	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N40 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <b><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i></b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1205.37 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N42 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <b><i>3 diámetros</i></b>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <b><i>1.5 diámetros</i></b>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 19.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <b><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i></b>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.585 t Calculado: 4.16 t Máximo: 6.709 t Calculado: 0.406 t Máximo: 9.585 t Calculado: 4.739 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.204 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1361.57 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <b><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i></b>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.406 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	

Referencia: N42 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1207.72 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1323.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1109.7 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1014.49 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <b>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</b>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1399.43	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1179.77	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6111.71	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6197.93	Cumple
Tensión de Von Mises local: <b>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</b>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1205.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 7.2. Elementos de cimentación aislados

### 7.2.1. Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40 y N42	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup>	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 9Ø16c/24 Sup Y: 9Ø16c/24 Inf X: 9Ø16c/24 Inf Y: 9Ø16c/24

## 7.2.2. Medición

Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40 y N42		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.38	21.42
	Peso (kg)	9x3.76	33.81
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.38	21.42
	Peso (kg)	9x3.76	33.81
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.38	21.42
	Peso (kg)	9x3.76	33.81
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.38	21.42
	Peso (kg)	9x3.76	33.81
Totales	Longitud (m)	85.68	
	Peso (kg)	135.24	135.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	94.25	
	Peso (kg)	148.76	148.76

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40 y N42	18x148.76	18x4.41	18x0.44
Totales	2677.68	79.38	7.94

## 7.2.2. Comprobación

Referencia: N1,N3, Dimensiones: 210 x 210 x 100 Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.296 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.309 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.478 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N1,N3,		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 207.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 890.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.99	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 1.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 1.84 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N1,N3,		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <b>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N1, N3,		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6, N8		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.984 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.533 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.977 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 546.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.82	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.72 t·m	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N6, N8		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Calculado: 9.25 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 54 cm	
	Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N6, N8		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N11		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.028 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.53 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.058 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5156.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.8	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.3 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N11		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <b>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N11		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.028 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.53 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.058 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5130.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.8	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.3 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:		
	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <b>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16, N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.028 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.53 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.057 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5400.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.8	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N16, N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Calculado: 9.3 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 54 cm	
	Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N16, N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N16, N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.028 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.53 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.058 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5643.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <b><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></b>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.8	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.3 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N21		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.028 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.53 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.058 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5607.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.8	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.3 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N23		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <b>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N23		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.984 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.534 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.976 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 996.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.82	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:		
	Momento: 2.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:		
	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.24 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:		
	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N26		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <b>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N26		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.984 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.533 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.978 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 987.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.82	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N28		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Calculado: 9.24 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 54 cm	
	Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N28		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N28		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.05 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31, N33		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.296 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.308 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.478 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 208.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 890.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <b><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></b>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.02	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: N31, N33		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 1.84 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N31, N33		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36, N37, N40, N42		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.346 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.391 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <b>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</b>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 31.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1222.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</b>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.44	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.83 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.34 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <b>Criterio de CYPE Ingenieros</b>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 3.78 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <b>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</b>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 54 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <b>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</b>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N36, N37, N40, N42		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <b>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <b>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <b>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <b>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <b>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</b>	Calculado: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Referencia: N36, N37, N40, N42		
Dimensiones: 210 x 210 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 7.3. Vigas

### 7.3.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N42-N40], C.1 [N42-N3], C.1 [N40-N1], C.1 [N37-N36], C.1 [N37-N33] y C.1 [N36-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N8-N3] y C.1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 7.3.2. Medición

Referencias: C.1 [N42-N40], C.1 [N42-N3], C.1 [N40-N1], C.1 [N37-N36], C.1 [N37-N33] y C.1 [N36-N31]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	21.20	
	Peso (kg)	8.92	18.82	27.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	23.32	
	Peso (kg)	9.81	20.70	30.51

Referencias: C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N8-N3] y C.1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.80	11.60
	Peso (kg)		2x5.15	10.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.80	11.60
	Peso (kg)		2x5.15	10.30
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.33		23.94
	Peso (kg)	18x0.52		9.45
Totales	Longitud (m)	23.94	23.20	
	Peso (kg)	9.45	20.60	30.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.33	25.52	
	Peso (kg)	10.40	22.66	33.06

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N42-N40], C.1 [N42-N3], C.1 [N40-N1], C.1 [N37-N36], C.1 [N37-N33] y C.1 [N36-N31]	6x9.81	6x20.70	183.06	6x0.46	6x0.12
Referencias: C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N8-N3] y C.1 [N6-N1]	12x10.40	12x22.66	396.72	12x0.54	12x0.14
Totales	183.66	396.12	579.78	9.31	2.33

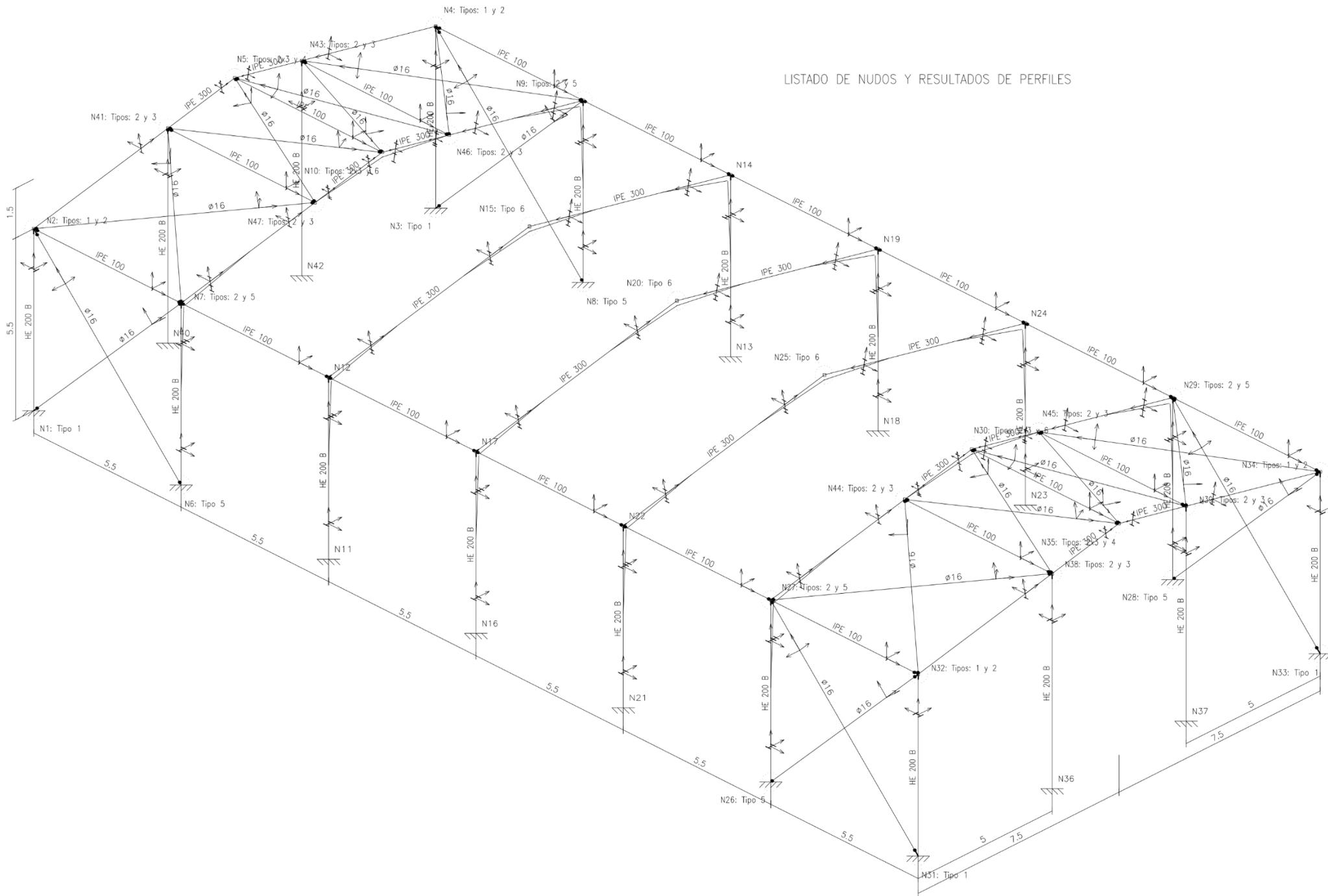
### 7.3.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N42-N40], [N42-N3] , [N40-N1], [N37-N36], [N37-N33] , [N36-N31], (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <b>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</b>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <b>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</b>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <b>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</b>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <b>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</b> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <b>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</b>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <b>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</b> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N28], [N31-N26], [N11-N6], 1 [N26-N21], [N23-N18], [N21-N16], [N18-N13], [N13-N8], [N16-N11], [N28-N23], [N8-N3], [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## **ANEXO I: Identificación de la estructura**

# LISTADO DE NUDOS Y RESULTADOS DE PERFILES



# MEMORIA

## Anejo 9: Cálculo de instalaciones



## ÍNDICE CÁLCULO DE INSTALACIONES

<b>Sub - anejo 9.1: Instalación de fontanería .....</b>	<b>4</b>
<b>Sub - anejo 9.2: Instalación de calefacción.....</b>	<b>18</b>
<b>Sub - anejo 9.3: Instalación de saneamiento .....</b>	<b>34</b>
<b>Sub - anejo 9.4: Instalación de electricidad e iluminación.....</b>	<b>47</b>
<b>Sub - anejo 9.5: Instalación de aire comprimido.....</b>	<b>90</b>

# **MEMORIA**

## **Sub - anejo 9.1: Instalación de fontanería**



## ÍNDICE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

<b>1. Objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Características generales .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Estimación de las necesidades de agua .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Criterios de estimación de diámetros hidráulicos .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Estimación de las pérdidas de carga.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Cálculo del contador.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Dimensionado del armario para el contador general .....</b>	<b>10</b>
<b>8. Esquema de la instalación .....</b>	<b>11</b>

# INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

## 1. Objeto

En este Anejo se analizan los cálculos y consideraciones para llevar a cabo la instalación de fontanería para el abastecimiento general de agua fría y caliente a la planta de procesado e instalaciones accesorias.

Esta instalación tiene por objeto conducir el agua desde la acometida hasta los diversos puntos de consumo de la sidrería y de la zona de oficinas.

El agua que se va a utilizar procede de la red municipal de abastecimiento cercana a la parcela, con una presión en el punto de acometida de 245 kPa (25 m.c.a.) y cumple con las normas de calidad para las aguas de consumo público (Real Decreto 140/2003 y posteriores).

El cálculo y diseño del suministro de agua potable fría y caliente se basa, en las normas CTE DB HS: Salubridad – HS 4 Suministro de agua, respectivamente.

Se diseñará la instalación de fontanería a partir de las necesidades de agua requeridas tanto en el proceso productivo, como en servicios (zona de oficinas y laboratorio) y otras actividades auxiliares en la industria.

La instalación se puede ver en el *DOCUMENTO Nº 2: PLANOS*, en el plano correspondiente a la *“instalación de fontanería”*.

Se utilizarán las simultaneidades aceptadas en los códigos de diseño para la estimación de los totales de agua fría y agua caliente sanitaria.

## 2. Características generales

El suministro de agua de la industria, según CTE DB HS 4, requiere la realización de:

- Acometida de enganche con la red general.
- Contador.
- Instalación interior de fontanería.

La acometida se realiza a la red general de abastecimiento y se enlaza en el exterior de la nave a partir de una llave general de registro en la arqueta exterior. Para efectuar la medida del consumo, se instalará un contador de un sistema y modelo autorizado para su uso.

Se situará una llave general de paso (llave interior de corte), antes la unión de la acometida con el contador, y otra tras el contador, accesibles para poder cerrarlas y dejar sin agua la instalación. Tras esta llave se dispondrá una válvula antirretorno.

La captación de agua caliente se realizará desde una caldera de biomasa situada en la zona de administración de la fábrica desde el cuál va a partir la instalación.

Del contador parte un tubo de polietileno de alta densidad que lo une con la instalación interior.

La distribución llevada a cabo en la instalación interior, se realizará desde colectores situados en el inicio. De esta forma, se permite aislar en cualquier momento las zonas de diferentes usos de la sidrería, ante avería o rotura. En los cruces con pasos de vehículos las conducciones estarán protegidas de modo que resistan a las cargas del tráfico.

### 3. Estimación de las necesidades de agua

Las necesidades totales de agua de la industria dependen de las necesidades de la zona de producción y de los usos de las zonas de administración y servicios.

Para la determinación de los caudales instantáneos de cada uno de los equipos, según la norma CTE se utilizarán los caudales recogidos en la Tabla 1.

**Tabla 1. Caudales instantáneos mínimos para cada aparato (según CTE HS4)**

	<b>Fría (L/s)</b>	<b>Ø mínimo Fría (mm)</b>	<b>ACS (L/s)</b>	<b>Ø mínimo ACS (mm)</b>
Lavabo	0,10	12	0,065	12
Ducha	0,20	12	0,100	12
Inodoro cisterna	0,10	12	0,000	12
Fregadero no domestico	0,30	20	0,200	20

En las Tablas 2 y 3, se presenta el resumen de equipos industriales y de servicios conectados a los distintos ramales de distribución de agua de la sidrería. La distribución de ramales se indica en el plano dedicado (ver *DOCUMENTO N° 2: PLANOS "instalación de fontanería"*).

Para determinar el caudal de los equipos individuales se utilizan los caudales de la Tabla 1, para poder determinar los caudales de cada subcolector y colector general se tiene en cuenta la suma de los equipos individuales que los componen.

**Tabla 2. Resumen equipos agua fría**

Ítem	Ramales	Elementos	TOTAL (L/s)
Acometida - interior industria	R0	Grifo manzanero = 0,8 L/s Lavabo: 2 x 0,10 = 0,2 L/s Ducha: 2 x 0,20= 0,4 L/s Inodoro= 2 x 0,10 = 0,2 L/s Grifo aislado: 3 x 0,20= 0,6 L/s Toma embotelladora : 0,05 L/s Toma caldera ACS = 1,16 L/s Fregadero laboratorio = 0,3 L/s	3,71
Laboratorio	R1	Fregadero laboratorio	0,30
Manzanero y toma de caldera	R2	Toma caldera ACS = 1,16 L/s Grifo manzanero = 0,8 L/s Lavabo: 2 x 0,10 = 0,2 L/s Ducha: 2 x 0,20= 0,4 L/s Inodoro= 2 x 0,10 = 0,2 L/s Grifo aislado: 3 x 0,20= 0,6 L/s	3,36
Aseos y vestuarios	R3	Lavabo: 2 x 0,10 = 0,2 L/s Ducha: 2 x 0,20= 0,4 L/s Inodoro= 2 x 0,10 = 0,2 L/s	0,8
Zona de producción	R4	Grifo aislado: 3 x 0,20= 0,6 L/s Toma embotelladora : 0,05 L/s	0,65

**Tabla 3. Resumen equipos agua caliente**

Ítem	Ramales	Elementos	TOTAL (L/s)
Salida de caldera	R0	Lavabo: 2 x 0,065 = 0,13 L/s Ducha: 2 x 0,10= 0,20 L/s Fregadero laboratorio = 0,20 L/s Grifo aislado: 3 x 0,15 = 0,45 L/s Toma embotelladora : 0,05 L/s	1,03
Laboratorio	R1	Fregadero laboratorio	0,20
Alimentación de R3 y R4	R2	Lavabo: 2 x 0,065 = 0,13 L/s Ducha: 2 x 0,10= 0,2 L/s Grifo aislado: 3 x 0,15 L/s	0,78
Aseos y vestuarios	R3	Lavabo: 2 x 0,065 = 0,13 L/s Ducha: 2 x 0,10= 0,2 L/s	0,33
Zona de producción	R4	Grifo aislado: 3 x 0,15 L/s Toma embotelladora : 0,05 L/s	0,50

## 4. Criterios de estimación de diámetros hidráulicos

De acuerdo con el código técnico CTE se han utilizado los siguientes criterios de estimación de diámetro de tuberías (ver tabla 3):

**Tabla 3. Criterios de cálculo hidráulico**

	Mínima	Criterio seleccionado	Máxima
Presión de salida (kPa)	100	1,60	500
Temperatura ACS (°C)	50	55	65
Velocidad fría (m/s)	0,50	1,00	2,00
Velocidad caliente (m/s)	0,50	1,00	2,00

Utilizando estos criterios de velocidad de paso se puede determinar los diámetros a utilizar de acuerdo con las ecuaciones (1) y (2).

$$u = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\left(\frac{\pi}{4} \cdot D^2\right)} \quad (1)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot u}} \quad (2)$$

Siendo:

u = velocidad del fluido por el interior del tubo (m/s).

Q = Caudal del fluido (m<sup>3</sup>/s).

D = Diámetro interior del tubo (m).

Una vez que se determina el diámetro mínimo interior se selecciona el diámetro comercial inmediatamente superior, para asegurar que se cumple el criterio con tuberías comerciales.

En las Tablas 4 y 5 se incluyen los caudales instantáneos individuales y simultáneos de los distintos equipos (según la norma CTE Salubridad – Agua HS4). Los diámetros calculados corresponden a la ecuación (2), mientras que el diámetro a instalar se determina con el diámetro inmediatamente superior comercial tanto en PVC como en cobre, dependiendo del tipo de ramal y su tamaño.

Para el cálculo correcto de los subcolectores y colectores generales se ha tenido en cuenta un factor de simultaneidad (k) que será mayor o igual que 0,5 según el número de elementos y necesidades. Con este factor de simultaneidad se evita el excesivo sobredimensionado del sistema hidráulico, lo cual se traduce en un ahorro de costes y mayor eficacia del sistema (ver DOCUMENTO Nº 2: PLANOS “instalación de fontanería”).

**Tabla 4. Cálculo de diámetros de agua fría**

Ramal	Caudal máximo ; Qm (m <sup>3</sup> /s)	K	Q (m <sup>3</sup> /s)	Calculado	Instalar	Material
				Ø mínimo (mm)	Ø comercial (mm)	
R0	0,00371	0,5	0,001855	48,60	50	PVC
R1	0,0003	1	0,0003	19,54	25	PVC
R2	0,00336	0,5	0,00168	46,25	50	PVC
R3	0,0008	0,6	0,00048	24,72	25	PVC
R4	0,00065	0,7	0,000455	24,07	25	PVC
<i>Especificación de las derivaciones individuales</i>						
LAVABO	Norma CTE	-	-	Norma CTE	12	COBRE
INODORO	Norma CTE	-	-	Norma CTE	12	COBRE
DUCHA	Norma CTE	-	-	Norma CTE	16	COBRE
FREGADERO	Norma CTE	-	-	Norma CTE	22	COBRE
TOMA ACS	0,00116	1	0,00116	38,43	42	COBRE
GRIFO MANZANERO	0,0008	1	0,0008	31,92	35	COBRE
TOMAS AISLADAS PROCESO	0,0002	1	0,0002	15,96	18	COBRE

**Tabla 5. Calculo de diámetros de agua caliente**

Ramal	Caudal máximo ; Qm (m <sup>3</sup> /s)	K	Q (m <sup>3</sup> /s)	Calculado	Instalar	Material
				∅ mínimo (mm)	∅ comercial (mm)	
R0	0,00103	0,5	0,000515	25,61	28	COBRE
R1	0,0002	1	0,0002	15,96	18	COBRE
R2	0,00078	0,5	0,00039	22,28	28	COBRE
R3	0,00033	0,6	0,000198	15,88	18	COBRE
R4	0,0005	0,7	0,00035	21,11	22	COBRE
<i>Especificación de las derivaciones individuales</i>						
LAVABO	Norma CTE	-	-	Norma CTE	12	COBRE
DUCHA	Norma CTE	-	-	Norma CTE	12	COBRE
FREGADERO	Norma CTE	-	-	Norma CTE	22	COBRE
TOMAS AISLADAS PROCESO	0,00015	1	0,00015	13,82	15	COBRE
TOMA EMBOTELLADORA	0,00005	1	0,00005	7,98	10	COBRE

## 5. Estimación de las pérdidas de carga

Para poder realizar un correcto suministro del agua fría y agua caliente sanitaria será necesario comprobar que la presión de entrada de 25 m.c.a es suficiente para llegar al último grifo (recorrido más desfavorable).

El punto más desfavorable en este caso será la toma de agua para la máquina embotelladora situado en la zona de embotellado.

Las pérdidas de carga en cada tramo, tanto para agua fría como ACS, se van a calcular mediante la ecuación de *Darcy- Weisbach* (3):

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot G \cdot D^5} \quad (3)$$

Dónde:

- h: pérdida de carga (m)
- f: factor de fricción (adimensional)
- Q: caudal que circula por la conducción (m<sup>3</sup>/s)
- G: aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)
- D: diámetro interno de la conducción (m)

El factor de fricción se calcula mediante la fórmula *Colebrook – While* (4):

$$f = \frac{0,25}{\left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad (4)$$

Siendo:

$\varepsilon$ : rugosidad relativa (mm)

$$\varepsilon_{\text{PVC}} = 0,0015 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_{\text{cobre}} = 0,0015 \text{ mm}$$

D: Diámetro interno de la conducción (mm)

Re: Numero de Reynolds (adimensional)

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

$\rho$ : densidad del fluido que circula por la conducción (kg/m<sup>3</sup>)

$\mu$ : Viscosidad dinámica del fluido (Pa·s)

$$\mu_{\text{agua } 20^\circ\text{C}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\mu_{\text{agua } 55^\circ\text{C}} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

En el cálculo de las derivaciones se considera la condición más desfavorable en cuanto a recorrido y caudal, de manera que se establece un mayor margen de seguridad. La longitud de cada tramo esta mayorada para conseguir abarcar las pérdidas de carga en los accidentes tales como codos, tes o válvulas.

En las tablas 6 y 7 se exponen las pérdidas de carga de cada ramal de distribución y la presión que llega a cada aparato.

**Tabla 6. Estimación de pérdidas de carga en tuberías de agua fría**

Ramal	Conducción	V <sub>real</sub> (m/s)	Longitud (m)	Pérdida de carga, h (m)	Cota (m)	Presión alimentación (m.c.a)
R0	T. Principal	0,94	30	2,682	0	22,318
R1	T. Principal	0,61	9	0,694	1	<b>20,624</b>
	Fregadero	0,79	1	0,039	0,2	20,385
R2	T. Principal	0,86	4	0,389	1	<b>20,929</b>
	Grifo manz.	0,83	1	0,038	1	20,436
	Toma ACS	0,84	1	0,030	1	20,444
R3	T. Principal	0,98	5	0,711	1	<b>19,218</b>
	Lavabo (4)	0,88	0,5	0,051	0,7	19,662
	Ducha (4)	0,88	0,5	0,023	2	17,639
	Inodoro (4)	0,99	0,5	0,016	0,5	20,413
R4	T. Principal	0,93	26	2,845	2,5	<b>15,584</b>
	grifo 1	0,79	1	0,091	0,7	18,943
	grifo 2	0,79	1	0,091	-1,8	18,684
	grifo 3	0,79	1	0,091	-1,8	17,509

**Tabla 7. Estimación de pérdidas de carga en tuberías de ACS**

Ramal	Conducción	V <sub>real</sub> (m/s)	Longitud (m)	Pérdida de carga, h (m)	Cota (m)	Presión alimentación (m.c.a)
R0	T. Principal	0,84	0,5	0,087	0	24,913
R1	T. Principal	0,79	9	0,714	2,5	<b>21,699</b>
	Fregadero	0,53	1	0,016	-1,3	22,983
R2	T. Principal	0,63	4	0,811	1	<b>23,032</b>
R3	T. Principal	0,78	5	1,111	1	<b>20,922</b>
	Lavabo (4)	0,57	0,5	0,020	0,7	22,312
	Ducha (4)	0,88	0,5	0,043	2	20,269
R4	T. Principal	0,92	28	3,087	2,5	<b>17,445</b>
	grifo 1	0,85	1	0,093	0,7	19,553
	grifo 2	0,85	1	0,093	-1,8	20,667
	grifo 3	0,85	1	0,093	-1,8	19,462
	Toma embotelladora	0,64	3	0,601	2	14,844

Se comprueba que la velocidad real en las tuberías con el nuevo diámetro elegido y la pérdida de carga en el punto más desfavorable se encuentran dentro de los límites establecidos según el CTE, siendo la velocidad mínima de circulación de 0,5 m/s y la presión de salida de 100 kPa (10 m.c.a).

Todas las tuberías de ACS irán protegidas por un aislante, pudiendo ser este de polietileno o cualquier otro componente autorizado.

## 6. Cálculo del contador

El contador va situado en el tramo de acometida, dentro del recinto de la parcela, (de diámetro 63 mm), el caudal máximo es de 4,51 L/s (aprox. 16 m<sup>3</sup>/h) teniendo en cuenta el factor de simultaneidad; k= 0,5, implica un caudal máximo teórico de 27 m<sup>3</sup>/h).

En la Tabla 8 se encuentran los diámetros de contadores tipo Woltman, para dicha industria se selecciona un contador de **50 mm** con un **caudal nominal de 15 m<sup>3</sup>/h** y un **caudal máximo de 30 m<sup>3</sup>/h** (que abarca el máximo teórico del sistema).

**Tabla 8. Contadores tipo Woltman.**

Diámetro nominal (mm)	<b>50</b>	65	80	100
Caudal máximo (m <sup>3</sup> /h)	<b>30</b>	50	80	120
Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	<b>15</b>	25	40	60
Longitud total del contador (mm)	<b>200</b>	200	225	250
Diámetro exterior de la brida (mm)	<b>165</b>	185	200	220
Altura del contador (con tapa cerrada) en mm	<b>228</b>	238	290	306
Peso (kg)	<b>14</b>	23	29	31

## 7. Dimensionado del armario para el contador general

Según el DB - HS4, las medidas del armario general donde se ubicara el contador vienen determinadas por el diámetro nominal del mismo y se obtienen a partir de la siguiente tabla:

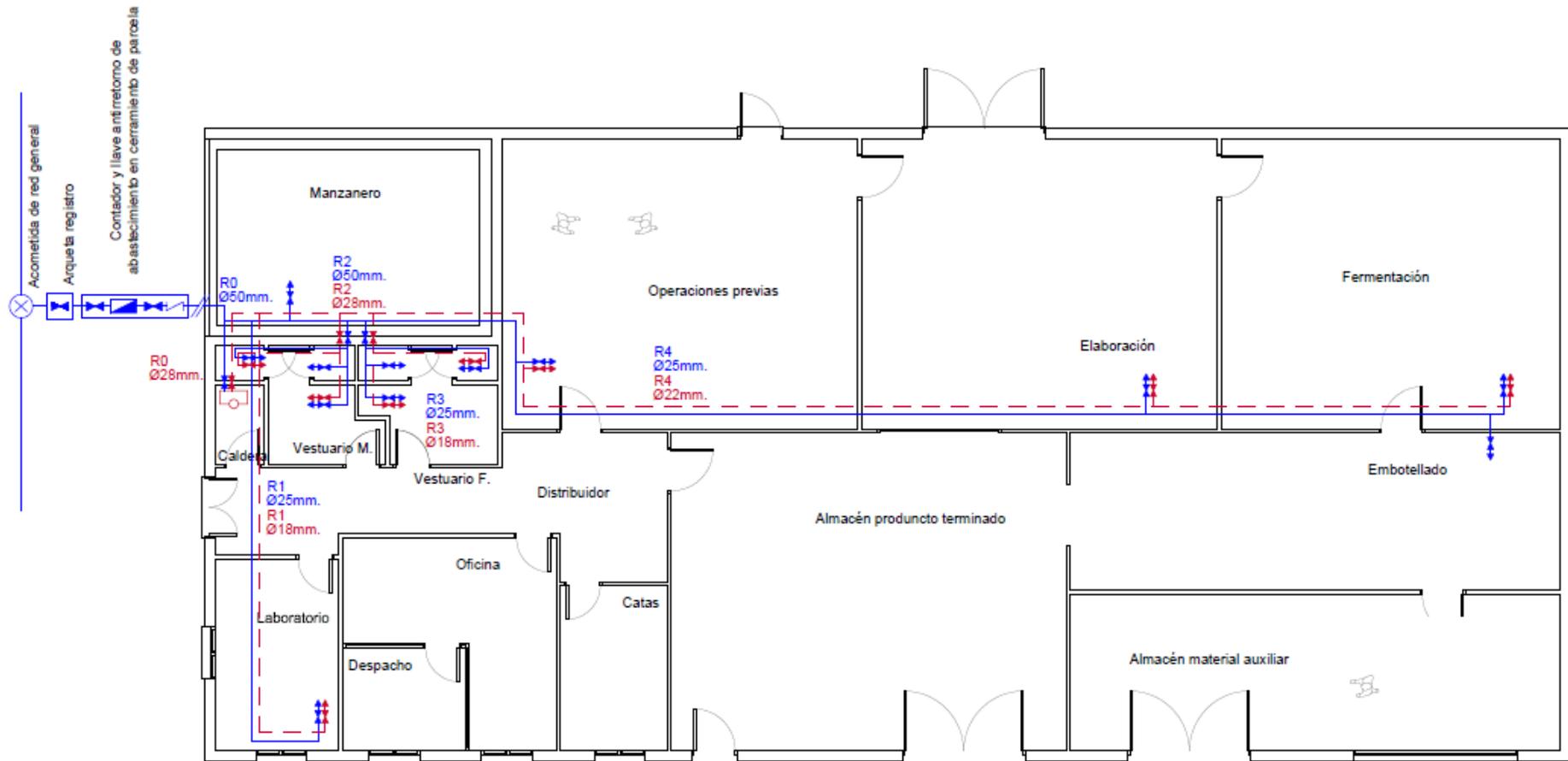
**Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general**

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario						Cámara				
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Las dimensiones del armario para el contador general con un diámetro nominal de 50 mm serán:

- Largo: 2100 mm.
- Ancho: 700 mm.
- Alto: 700 mm.

## 8. Esquema de la instalación



Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

# **MEMORIA**

## **Sub - anejo 9.2: Instalación de calefacción**



# ÍNDICE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

<b>1. Objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Criterios generales de diseño .....</b>	<b>1</b>
2.1. Temperatura en el interior del edificio.....	1
2.2. Temperaturas en el exterior del edificio .....	1
<b>3. Estimación de las necesidades térmicas .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Cálculo de la instalación .....</b>	<b>4</b>
4.1. Cálculo de radiadores .....	4
4.2. Calculo de las conducciones .....	9
<b>5. Elección de la caldera.....</b>	<b>11</b>
5.1. Calculo de potencia de la caldera.....	11
5.2. Datos técnicos.....	12
5.3. Consumo de pellets por campaña .....	12
<b>6. Esquema instalación .....</b>	<b>13</b>

# INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

## 1. Objeto

Se desarrolla el presente anejo para detallar y calcular los distintos equipamientos e instalaciones de calefacción con las que va a contar la industria para el adecuado desarrollo del proceso productivo y bienestar de los trabajadores.

La calefacción se utilizara exclusivamente en el edificio administrativo, y el ACS se utilizara preferentemente en dicho edificio (zona de oficinas, control y personal) además de las tomas de la zona de producción. Esta instalación estará generada en una caldera de biomasa alimentada por pellets.

La instalación se ajustara al Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas (IT).

## 2. Criterios generales de diseño

La calefacción irá en circuito bitubular de retorno directo, para mejorar la eficiencia energética y la distribución equilibrada del calor entre todas las estancias. El calor será aportado por una caldera de pellets.

### 2.1. Temperatura en el interior del edificio

El valor de la temperatura de cálculo será de 21 °C. Se selecciona entre 21 y 23 °C, que es el rango que determina el RITE para las condiciones de cálculo estándar.

### 2.2. Temperaturas en el exterior del edificio

La temperatura mínima exterior viene determinada por las condiciones externas y de la climatología general del lugar. El mayor problema es que un sobredimensionado a la temperatura mínima histórica provoca que el sistema de calefacción opere en condiciones de gran ineficacia. Por ello se ha tomado el valor de -2 °C como temperatura exterior mínima promedio de la zona.

Como se ve en la Tabla 1 en el 99% de los casos la temperatura es superior a -3,6 °C por ello parece razonable aceptar -2 °C como diseño.

**Tabla 1. Condiciones climáticas exteriores de proyecto. Fuente: Ministerio de industria, turismo y comercio, 2015.**

Provincia	Estación					Indicativo	
Palencia	Autilla del Pino (Observatorio Meteorológico)					2400E	
<b>UBICACIÓN: AISLADO</b>			<b>Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO</b>				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
860	41°59'45"	04°36'13"W	87.600 (1998-2007)	(1) 87.600 (1998-2007)			
<b>CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)</b>							
TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)		
-10,2	-4,9	-3,6	9,6	85	37,4		
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
37,6	32,5	19,8	30,8	19,1	29,1	18,5	17,7
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)		
19,6	32,4	18,9	31,3	18,1	30,2		

- Coeficiente de transmisión promedio según CTE = 2,0 kcal / (h·m<sup>2</sup>·°C). El coeficiente de transferencia de calor se utilizará para determinar el calor perdido por conducción + convección exterior en el sistema. Se acepta un coeficiente promedio para toda la sidrería y en especial para la zona de oficinas.

- Renovaciones de aire + infiltración = 0,7 renovaciones/ h calculadas según RITE-07 y CTE HS3. Para poder garantizar la calidad del aire interior será necesario renovar el aire de las instalaciones. Además, existirán pérdidas por infiltraciones. En este caso se consideran que ambas se determinan juntas (renovaciones+ infiltraciones).

### 3. Estimación de las necesidades térmicas

El cálculo de las pérdidas caloríficas en la zona a calentar, se realizará de manera simplificada. Se considerarán las pérdidas calóricas que se producen en cada una de las estancias por la cubierta y por las paredes que comunican al exterior.

Primero se determina la superficie total que comunica al exterior de la zona calefactada:

$$\text{Superficie exterior total: } (10 \cdot 3) + (10,85 \cdot 3) + (7 \cdot 3) + (10 \cdot 10,85) = \mathbf{192,05 \text{ m}^2}.$$

Considerando la altura de diseño de las instalaciones como 3 m, el volumen será:

$$\text{Volumen total} = 10,85 \cdot 10 \cdot 3 = \mathbf{325,5 \text{ m}^3}.$$

Para estimar las pérdidas por renovación e infiltración, tenemos en cuenta que se harán 0,8 renovaciones/h:

$$\text{Caudal renovación + infiltración} = 325,5 \text{ m}^3 \cdot \frac{0,8 \text{ renovaciones}}{h}$$

$$\text{Caudal renovación + infiltración} = \mathbf{260,4 \text{ m}^3 \text{ aire/h}}$$

Mediante un balance de energía al flujo de entalpía de entrada y salida con el aire se obtiene:

$$\text{Flujo entálpico} = F \cdot \rho_{\text{aire}} \cdot C_p \cdot (T_{\text{interior}} - T_{\text{exterior}})$$

Siendo:

F: flujo volumétrico de aire ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).

$\rho_{\text{aire}}$ : densidad del aire =  $1,16 \text{ kg/m}^3$ .

$C_p$  : capacidad calorífica específica del aire =  $0,24 \text{ kcal/ (kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ .

$T_{\text{interior}}$  = temperatura interior de confort seleccionada ( $21^\circ\text{C}$ ).

$T_{\text{exterior}}$  = temperatura exterior de diseño ( $-2^\circ\text{C}$ ).

De esta forma:

$$\begin{aligned} \text{Flujo entálpico} &= 260,4 \frac{\text{m}^3}{h} \cdot 1,16 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,24 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (21 - (-2)) ^\circ\text{C} = \\ &= \mathbf{1667,39 \text{ kcal/h}} \end{aligned}$$

La pérdida de calor por conducción en paredes y techo será:

$$Q_{\text{perdido conducción}} = 192,05 \text{ m}^2 \cdot 2 \frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (21 - (-2))^\circ\text{C} = 8834,3 \text{ kcal/h}$$

Se determina el calor total, teniendo en cuenta un 75 % de eficacia y un sobredimensionado del 15 %:

$$\text{Calor neto total} = 1667,39 + 8834,3 = 10\,501,69 \text{ kcal/h.}$$

$$\text{Calor nominal} = \text{Calor neto total} / 0,75 = 14\,002 \text{ kcal/h.}$$

$$\text{Calor sobredimensionado} = 14\,002 \text{ kcal/h} \cdot 1,15 = 16\,102 \text{ kcal/h} \approx 19 \text{ kW}$$

**Caldera estimada inicialmente = 19 kW.**

## 4. Cálculo de la instalación

### 4.1. Cálculo de radiadores

Una vez determinadas las necesidades globales de calefacción que, sobredimensionadas son 16 102 kcal/h, es necesario determinar los emisores.

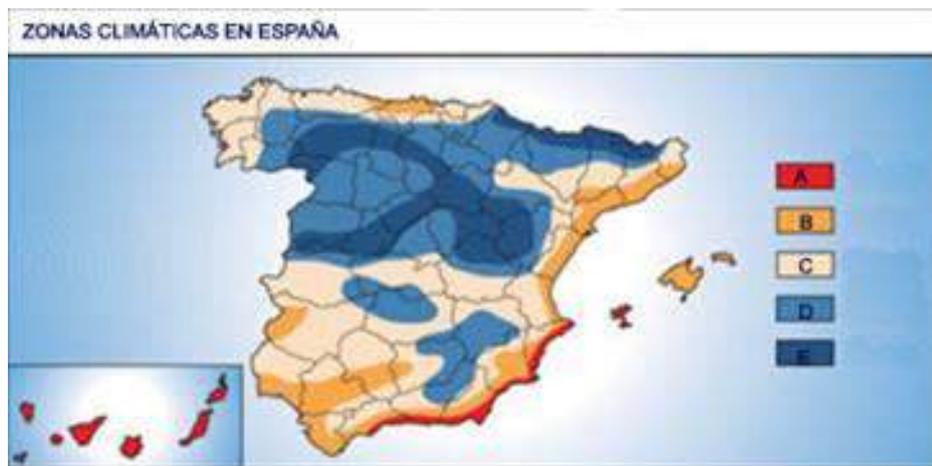
Para determinar los emisores y en concreto la cantidad de calor de cada una de las estancias se calcula la superficie y el volumen de cada una de ellas.

A continuación, se muestran, en la Tabla 2, los valores recomendados de cálculo.

**Tabla 2. Demandas de calor recomendadas por zona climática y estancia. \***

	Temperatura recomendable	Demanda calórica (Kw/hora/m3)	Demanda calórica (Kcal/hora/m3)
Salas de estar	22°	0,0588	50,6
Dormitorios	21°	0,0536	46,0
Cocinas	20°	0,0480	41,0
Baños	21°	0,0536	46,0
Pasillos	18°	0,0400	34,5

\* *Estas tablas de cálculo proceden de uno de los fabricantes certificados de emisores de calefacción españoles.*



ZONA CLIMÁTICA	FACTOR C
A	0,7
B	0,8
C	0,9
D	1,0
E	1,15

ORIENTACIÓN	FACTOR O
Zonas de montaña	1,2
Orientación Norte	1,15
Otras	1

Los **factores de cálculo** para la zona donde se situará la industria son:

- Factor C = 1,15 (zona climática).
- Factor O = 1,15 y 1 (orientación).

Para este proyecto se ha seleccionado un radiador de aluminio lacado con elementos que sean capaces de emitir 134,3 kcal/h a una diferencia de temperatura de 60 °C según UNE EN 442 (ver Tabla 3 resaltado), con conexiones de 1". Tendrán un volumen de agua interior de 0,39 L y sus dimensiones serán de 581 mm x 500 mm.

**Tabla 3. Valores de emisión por elemento**

DATOS TÉCNICOS RADIADORES					
CARACTERÍSTICAS					
Emisión térmica UNE EN 442	ΔT = 50° C	W	90,8	122,9	142,2
		kcal/h	78	105,7	122,3
	ΔT = 60° C	W	115,1	156,2	181,4
		kcal/h	99	134,3	156
	Emisión bajo temperatura ΔT = 30° C	W	46,6	62,66	72
		kcal/h	40,08	53,30	61,92
Exponente n			1,30483	1,31423	1,33400
Km			0,550807	0,718974	0,770158
Contenido agua		(litros)	0,31	0,39	0,45
Peso		(kg)	1,04	1,30	1,60
Dimensiones	A	(mm)	431	581	700
	B	(mm)	350	500	600
Conexiones		(")	1"	1"	1"

Los radiadores se instalarán mediante un sistema bitubular, con una temperatura de entrada a 75°C y 65°C en la salida, produciéndose un salto térmico de 10°C en el interior del radiador.

Primeramente, se calcula la potencia calorífica de cada estancia para determinar el número de elementos del radiador mediante las ecuaciones (1), (2), (3) y (4):

$$\frac{\Delta T_s}{\Delta T_e} = \frac{T_s - T_a}{T_e - T_a} \quad (1)$$

$$\Delta T_{real} = \frac{T_e - T_s}{Ln\left(\frac{\Delta T_e}{\Delta T_s}\right)} \quad (2)$$

Siendo:

Ts: Temperatura de salida del radiador (65°C)

Te: Temperatura de entrada del radiador (75°C)

Ta: Temperatura ambiente establecida para cada estancia (°C)

$$P_{cal\ real} = P_{cal\ \Delta T 60^{\circ}C} \times \left(\frac{\Delta T_{real}}{60}\right)^n \quad (3) \quad N^{\circ}\ elements = \frac{Qt}{P_{cal\ real}} \quad (4)$$

Dónde:

$P_{cal\ real}$ : potencia calorífica real (kcal/h).

$P_{cal\ \Delta T^{\circ} 60^{\circ}C}$  = potencia calorífica para un incremento de 60°C (kcal/h).

n: Exponente n obtenido de los datos técnicos del radiador (1,31).

En la Tabla 4 se ha calculado el flujo de calor total de cada estancia determinando el número de elementos necesarios. Cuando los elementos son más de 20-21 se dividirá en varios emisores por estancia, en caso contrario se usará un sólo radiador.

En cuanto a las pérdidas por conducción, se puede observar que la potencia total de la caldera a instalar es algo mayor que la estimada previamente, lo cual será un margen de sobrediseño suficiente para confiar en el buen funcionamiento del sistema.

**Tabla4. Estimación mediante el cálculo de los radiadores**

Estancia	Factor C	Factor O	Demanda de calor (kcal/h·m <sup>3</sup> )	Superficie (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Calor total (kcal/h)
Vestuarios hombre	1,15	1,15	46	9,72	3	29,16	1773,95
Vestuarios mujer	1,15	1,15	46	9,72	3	29,16	1773,95
Pasillo	1,15	1	34,5	12	3	36	1428,30
Laboratorio	1,15	1	41	14,41	3	43,23	2038,29
Oficinas	Admin.	1,15	46	8,96	3	26,88	1421,95
	Dirección	1,15	46	5,55	3	16,65	880,79
Sala de catas	1,15	1	46	10,5	3	31,5	1666,35
						<b>TOTAL</b>	<b>10 983,58</b>

Estancia	T confort (°C)	n	ΔT real (°C)	Emisión térmica / elemento (kcal/h)	Pcal real (kcal/h)	Calor total (kcal/h)	nº elementos	
Vestuarios hombre	22	1,31	47,826	134,3	99,783	1773,949	18	
Vestuarios mujer	22		47,826	134,3	99,783	1773,949	18	
Pasillo	18		51,839	134,3	110,892	1428,3	13	
Laboratorio	20		49,833	134,3	105,304	2038,295	19	
Oficinas	Admin.		21	48,829	134,3	102,535	1421,952	14
	Dirección		21	48,829	134,3	102,535	880,785	9
Sala de catas	21		48,829	134,3	102,535	1666,35	16	

## 4.2. Calculo de las conducciones

De acuerdo con el código CTE se han utilizado el criterio de que la velocidad sea de 1 m/s en todas las conducciones de calefacción excepto en la toma de caldera que podrá ser de hasta 1,5 m/s.

Utilizando estos criterios de velocidad de paso se puede determinar los diámetros a utilizar, de acuerdo con las ecuaciones (5) y (6). Se han empleado en la Tabla 6.

$$u = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\left(\frac{\pi}{4} \cdot D^2\right)} \quad (5)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot u}} \quad (6)$$

Siendo:

u = velocidad del fluido por el interior del tubo (m/s).

Q = Caudal del fluido (m<sup>3</sup>/s).

D = Diámetro interior del tubo (m).

Para esta velocidad se puede observar que la presión que llega al último radiador será menor de 10 m.c.a (ver tabla 5).

**Tabla 5. Pérdidas de carga en la instalación de calefacción.**

Estancia	Longitud (m)	Pérdida de carga, h (m)	Cota (m)	Presión alimentación (m.c.a)
Vestuarios hombre	2	0,362	0,8	23,751
Vestuarios mujer	7	1,261	0,8	21,690
Pasillo	9	1,859	2,5	20,554
Laboratorio	10	1,650	0,8	18,104
Oficinas	Admin.	15	0,8	14,197
	Dirección	16	0,8	8,903
Sala de catas	19	3,560	0,8	4,542

Para corregir esta pérdida de carga será necesaria una bomba de circulación de la calefacción. No obstante, las bombas de circulación de agua caliente normalmente están diseñadas para operar a presiones absolutas de hasta 25 m.c.a, por tanto, como se indicó está suficientemente sobredimensionada para llegar al último radiador.

**Tabla 6. Estimación de conducciones de calefacción.**

Estancia	Calor total (kcal/h)	$\Delta T$ (°C)	Cp (kcal/kg·°C)	Flujo agua (kg/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	u (m/s)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)	$\varnothing$ comercial (mm)	V real(m/s)
<b>Vestuarios hombre</b>	1773,95	10	1	177,39	4,93E-05	1	4,928E-05	7,92	8	0,98
<b>Vestuarios mujer</b>	1773,95	10	1	177,39	4,93E-05	1	4,928E-05	7,92	8	0,98
<b>Pasillo</b>	1428,30	10	1	142,83	3,97E-05	1	3,968E-05	7,11	8	0,79
<b>Laboratorio</b>	2038,29	10	1	203,83	5,66E-05	1	5,662E-05	8,49	10	0,72
<b>Oficinas</b>	Admin.	1421,95	10	142,20	3,95E-05	1	3,95E-05	7,09	8	0,79
	Dirección	880,79	10	88,08	2,45E-05	1	2,447E-05	5,58	6	0,87
<b>Sala de catas</b>	1666,35	10	1	166,64	4,63E-05	1	4,629E-05	7,68	8	0,92

<b>Anillo 1</b>	Vestuarios H				9,86E-05	1	9,855E-05	11,20	12	0,87
	Vestuarios M									
<b>Anillo 2</b>	Pasillo									
	Laboratorio				0,000207	1	0,0002065	16,22	18	0,81
	Oficinas									
	Sala catas									

<b>Toma caldera calefacción</b>					0,000305	1	0,0003051	19,71	18	1,20
---------------------------------	--	--	--	--	----------	---	-----------	-------	----	------

## 5. Elección de la caldera

### 5.1. Calculo de potencia de la caldera

La potencia de la caldera deberá ser la total calculada para agua caliente sanitaria (ACS) junto con la potencia requerida para calefacción.

De este modo, se calcula la potencia necesaria para el suministro de ACS:

ACS		Calefacción	
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	0,000515	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	0,00143
Temperatura (°C)	55	Temperatura (°C)	65
ρ <sub>agua</sub>		1000 kg/m <sup>3</sup>	
Cp: calor específico del agua		1 kcal/kg·°C	

$$Caudal_{ACS} = 0,000515 \frac{m^3}{s} \cdot 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 3600 \frac{s}{h} = 1854 \text{ kg/h}$$

$$Q_{ACS} = m \cdot Cp \cdot \Delta T$$

$$Q_{ganado ACS} = 1854 \frac{kg}{h} \cdot 1 \frac{kcal}{kg^{\circ}C} \cdot (55 - 20)^{\circ}C = \mathbf{64\ 890\ kcal/h}$$

$$Q_{cedido calefacción} = 5148 \frac{kg}{h} \cdot 1 \frac{kcal}{kg^{\circ}C} \cdot (65 - 55)^{\circ}C = \mathbf{51\ 480\ kcal/h}$$

$$Q_{aportar ACS} = 64\ 890 - 51\ 480 = 13\ 410 \text{ kcal/h} \approx 15,6 \text{ kW}$$

Por tanto la potencia total necesaria de la caldera será:

$$P_{caldera} = P_{ACS} + P_{calefacción} = 15,6 + 19 = \mathbf{35\ kW}$$

## 5.2. Datos técnicos

La caldera será de biomasa, alimentada con pellets a través de un tornillo sinfín, contará con una parrilla basculante, depósito de cenizas, limpieza automática, cámara combustible resistente a altas temperaturas, caldera de chapa de acero, aislamiento de gran espesor y pantalla de control.

<b>Datos técnicos</b>	
Potencia	12 -42 kW
Tensión	230 V
Rendimiento	93,1 - 95,4 %
Emisiones de CO <sub>2</sub>	0,0138 g/MJ
Dimensiones (LxAxH) en mm	1680x1210x1290
Peso (kg)	480

## 5.3. Consumo de pellets por campaña

El gasto de pellets se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Biomasa (kg) = \frac{f_1 \cdot E_c}{\eta \cdot CE}$$

Dónde:

f<sub>1</sub>: factor que incrementa la energía necesaria en un 10% (1,1) debido al consumo para ACS.

η: rendimiento de las calderas (93%).

CE: concentración energética de la biomasa comercial (17·10<sup>6</sup> J/kg)

E<sub>c</sub>: Energía necesaria para calentar el edificio en Julios (J).

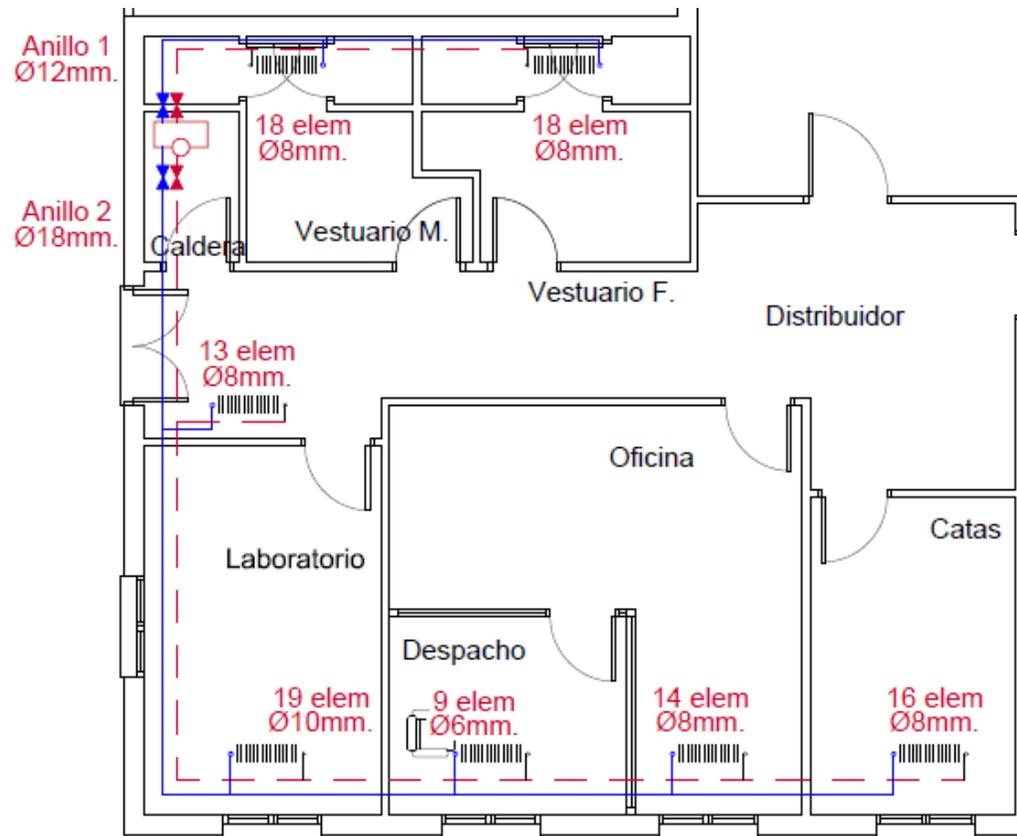
Para transformar el consumo de energía a Julios se tiene en cuenta que la caldera funciona 22 días al mes durante 10 meses con un valor de 10h/día.

$$E_c = 1900 \frac{J}{s} \cdot \frac{3600 s}{1h} \cdot 10 \frac{h}{dia} \cdot 22 \frac{dias}{mes} \cdot 10 meses = 15 \cdot 10^9 J$$

Por lo tanto se obtiene de la ecuación anterior la cantidad de biomasa:

$$Biomasa (kg) = \frac{1,1 \cdot 15 \cdot 10^9 J}{0,93 \cdot 17 \cdot 10^6 J/kg} = 1043,64 kg$$

## 6. Esquema instalación



Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

# **MEMORIA**

## **Sub - anejo 9.3: Instalación de saneamiento**



# ÍNDICE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

<b>1. Objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Diseño de la red de saneamiento.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Red de evacuación de aguas pluviales .....</b>	<b>2</b>
3.1. Dimensionado de la red superior horizontal (canalones) .....	2
3.2. Dimensionado de bajantes .....	3
3.3. Dimensionado de colectores .....	3
3.3.1. CALCULO DE COLECTORES SECUNDARIOS.....	4
3.3.2. CALCULO DEL COLECTOR PRINCIPAL.....	5
3.4. Dimensionado de arquetas.....	5
<b>4. Red de evacuación de aguas residuales .....</b>	<b>6</b>
4.1. Estimación de ramales individuales y tubos sinfónicos.....	7
4.2. Dimensionado del ramal colector .....	7
4.3. Dimensionado del colector principal y arqueta .....	8
<b>5. Estimación del colector mixto y arqueta de registro.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Resumen de elementos de instalación.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Esquema de la instalación .....</b>	<b>10</b>

# INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

## 1. Objeto

En el presente anejo se determinará la instalación de saneamiento para la evacuación de aguas pluviales y residuales, que serán directamente conducidas a una arqueta de registro que comunica con el alcantarillado o red de saneamiento del polígono industrial.

Primero se va a proceder a dimensionar la red de evacuación de pluviales y seguidamente la red de evacuación de aguas residuales, independientes la una de la otra.

Para los cálculos y el dimensionamiento de la instalación se utilizará el **Código Técnico de la Edificación CTE-DB-HS "Salubridad"**

La información de este documento, el *DOCUMENTO Nº 2: PLANOS*, en el plano correspondiente a la *"instalación de saneamiento"*.

## 2. Diseño de la red de saneamiento

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando, como en este caso, exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales, y residuales, antes de su salida a la red municipal. La conexión entre la red de dichas aguas debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Las tuberías de la instalación serán de PVC y se colocaran con una pendiente entre 0,5 - 2 %.

### 3. Red de evacuación de aguas pluviales

Se instalará una red de canalones y bajantes, para la evacuación del agua de lluvia que cae sobre la cubierta, estos vierten en arquetas, y colectores que desembocan en la red general.

La red dispondrá de los siguientes componentes:

- Canalones: en los aleros del edificio que recogen el agua que cae sobre los faldones de la cubierta.
- Bajantes: Se disponen de forma vertical y se sujetan a la fachada mediante abrazaderas. Desembocan en arquetas de pie bajante.
- Arquetas, tanto de pie bajante como de paso, que serán puntos de unión de los distintos colectores.
- Colectores: Habrá tres tipos; secundarios (recogen el agua de la línea de bajantes), principal (recogen el agua de los secundarios y descargan al colector principal), y mixto (donde se unen las aguas pluviales y residuales para su evacuación).

#### 3.1. Dimensionado de la red superior horizontal (canalones)

Los canalones irán instalados al borde de los faldones de cubiertas, con una ligera pendiente de 0,5% hacia los sumideros. De esta forma se desplazara el agua sin demasiada fuerza y sin estancarse hacia las bajantes.

La red estará formada por un tipo de canalón lateral situados en los dos lados exteriores de la sidrería. Los canalones serán semicirculares de PVC y estarán sujetos por medio de abrazaderas al material de cubierta.

Para el cálculo de los canalones se utiliza la *Tabla 4.7* del CTE-DB-HS, en función de la superficie en m<sup>2</sup> de la proyección horizontal de cubierta que vierte a un mismo tramo de canalón, comprendido entre su bajante y su divisoria de aguas y en función de la intensidad pluviométrica de la zona.

Intensidad pluviométrica según el apéndice B de la norma (Obtención de la Intensidad Pluviométrica).

Aguilar de Campoo (Palencia): Isoyeta 30, **zona A**

Intensidad pluviométrica = 90 mm/h.

**Factor f** =  $i/100 = 90/100 = 0,9$

Según la *Tabla 4.6* del DB-HS 5 para una superficie de cubierta en proyección horizontal de 264 m<sup>2</sup> el número de sumideros correspondiente será igual a 4.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

**Tabla 1. Dimensionado de los canalones**

Superficie de cubierta que vierte a un tramo (m <sup>2</sup> )	Factor	Superficie a la que sirve (m <sup>2</sup> )	Pendiente canalón	∅ nominal (mm)
264 / 4 tramos = 66	0,9	59,4	0,5%	125

### 3.2. Dimensionado de bajantes

El cometido de los bajantes será el de trasladar las aguas pluviales desde los canalones superiores horizontales, hasta la red horizontal inferior (arquetas), la cual está enterrada, por lo que se dispondrá de bajantes de PVC, protegiendo los 2 m inmediatos sobre el nivel del suelo con contratubo de fundición, según CTE-DB-HS.

Para el cálculo de las bajantes se utiliza la *Tabla 4.8* de dicha norma:

**Tabla 2. Dimensionado de las bajantes**

Superficie a la que sirve (m <sup>2</sup> )	∅ nominal (mm)
59,4	50

### 3.3. Dimensionado de colectores

Esta red de colectores circulará bajo el nivel del suelo y será la encargada de conducir el agua de lluvia procedente de la cubierta por las bajantes, hacia el pozo de registro.

Esta red de evacuación de aguas pluviales se dispone siguiendo el perímetro de la edificación. Los colectores de unión con las arquetas, serán de PVC con pendientes de 2 % y se obtienen de la *Tabla 4.9* (en función de su pendiente y de la superficie proyectada) del código CTE-DB-HS.

### 3.3.1. Calculo de colectores secundarios

Hay **2 líneas de colectores secundarios para la edificación**, cada una de ellas recibirá el agua de 4 bajantes, teniendo en cuenta que en los cambios de dirección se disponen arquetas de paso y que ambas líneas desembocan en el colector principal.

En el *DOCUMENTO N° 2: PLANOS “plano de saneamiento”*, se muestra la ubicación de las arquetas, así como el número asignado a cada una de ellas.

**Tabla 3. Diámetro calculado para colectores secundarios del edificio**

Tramo	Pendiente	Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Diámetro de colectores (mm)
Faldón norte	2 %	264	110
Faldón sur	2 %	264	110

Para la zona hormigonada se procederá de igual forma que en el edificio. Se dispondrá de canaletas que recogerán las aguas pluviales de la zona gracias a la pendiente de esta y a la formación de canales para conducir el agua. Se unirá mediante una arqueta de paso a la red de aguas pluviales del edificio, desembocando en el colector principal.

**Tabla 4. Diámetro para colectores secundarios de la zona hormigonada**

Tramo	Pendiente	Superficie (m <sup>2</sup> )	Diámetro de colectores (mm)
Extremo norte	2 %	132	90
Extremo sur	2 %	132	90
Extremo oeste	2 %	315	110
unión arqueta de paso en extremo norte	2%	(264+132)= 396	125
unión arqueta de paso en extremo sur	2%	(264+132)= 396	125

### 3.3.2. Calculo del colector principal

El colector principal recoge el agua de los secundarios (aguas pluviales del edificio y de la zona hormigonada) y lo vierte al colector mixto mediante una arqueta sinfónica. En dicha arqueta confluyen las aguas residuales junto con las pluviales para desembocar en la red municipal de saneamiento.

**Tabla 5. Estimación del diámetro del colector principal.**

	Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Pendiente	Diámetro de colectores (mm)
Faldón N,S y extremos N,S,O	(264x2) + ( 132x2) + 315 = 1107	2 %	200

### 3.4. Dimensionado de arquetas

Las arquetas se van a situar en los puntos donde confluyan dos o más colectores, donde se produzcan cambios de dirección en éstos y a pie de todas las bajantes.

Las arquetas se van a dimensionar en función del colector de salida y se dimensionan según la *Tabla 4.13* del CTE-DB-HS.

**Tabla 6. Dimensión de las arquetas.**

Elemento	Diámetro de colectores (mm)	Dimensión de la arqueta [ LxA] (cm)
Bajantes (8)	110	50 x 50
Colector principal (1)	200	60 x 60
Cambios de dirección ( arquetas de paso)	90 (2)	40 x 40
	110	50 x 50
	125	50 x 50
	200	60 x 60

En total son necesarias 13 arquetas, 4 de ellas arquetas de paso.

Las arquetas se realizarán con muro de ladrillo (e = 12 cm) recibido con mortero de cemento, industrial M-5 de 1 cm.

Se asentará sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, con formación de pendientes enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético y la tapa será de fundición.

## 4. Red de evacuación de aguas residuales

El objetivo de esta red consiste en evacuar las aguas residuales procedentes de los distintos procesos llevados a cabo en el interior de la sidrería, así como la totalidad de las aguas sanitarias, estará compuesta por la red de aguas industriales y aguas fecales, trasladando estas aguas residuales al colector mixto, donde se juntan con las aguas pluviales.

Se instalarán **tuberías de PVC**, para la red horizontal de saneamiento, además los suelos de las de las distintas dependencias poseen una pendiente de un 1%, de forma que el agua es conducida hacia los sumideros sifónicos situados en los locales que lo necesitan. Estos sumideros sifónicos evitan malos olores y disponen de cestillas extraíbles para la eliminación de sólidos.

La red dispondrá de los siguientes componentes:

- Cierres hidráulicos individuales: serán sifones que se colocaran en cada aparato o equipo.
- Derivación individual: conecta el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta el colector mixto.

Existirá **un ramal de colectores** que evacuen las aguas sucias procedentes de los servicios, laboratorio, zona de recepción, zona de elaboración y fermentación y línea de embotellado, que verterán sus aguas en una arqueta. De dicha estación se vierte al pozo de registro para finalmente verter en el alcantarillado o red de saneamiento del polígono industrial.

Se considerará todos los elementos como de uso público para mayor seguridad.

Se disponen arquetas sifónicas en el interior de la nave. Las aguas de limpieza del área de elaboración y embotellado se recogerán en rejillas sumidero de fundición con canal central de hormigón prefabricado de 300 mm de ancho que, aprovechando la ligera pendiente del solado, recibe las aguas residuales que en estas áreas se puedan generar y van a dar al ramal colector. Son un total de 30 m de rejilla de drenaje en las áreas de elaboración (fermentación y lagar) y en la zona de embotellado. Bajo estas rejillas existirá una línea de colectores de 90 mm de diámetro, que evacuará las aguas sucias recogidas y las llevará hacia la arqueta correspondiente.

#### 4.1. Estimación de ramales individuales y tubos sifónicos

Para el dimensionado de esta parte de la instalación se utiliza la *Tabla 4.1* del DB-HS.

**Tabla 7. Diámetro mínimo del sifón y derivación individual.**

Elemento	UD (unidades de desagüe)	∅ mínimo (mm)
Lavabo (2)	2	40
Ducha (2)	3	50
Inodoro (2)	5	100
Fregadero (1)	2	40
Sumidero sifónico (5)	3	50
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	

#### 4.2. Dimensionado del ramal colector

Habrá un ramal colector situado en la línea central de la industria, encargado de recoger las aguas residuales de las distintas derivaciones individuales.

Para su cálculo se recurre a la Tabla 4.3 del DB-HS, en la que se deduce el diámetro mínimo de los ramales colectores en función del número de unidades de desagüe (UD) a los que da servicio y de su pendiente.

**Tabla 8. Diámetro del ramal colector.**

UD (unidades de desagüe)	Pendiente	Ø nominal (mm)
37	2%	110*

\* Podría ser de 90 mm, pero no es conveniente que sea inferior al diámetro de la derivación individual de los inodoros.

### 4.3. Dimensionado del colector principal y arqueta

El ramal colector desembocara mediante una arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales al colector mixto, uniéndose con las pluviales.

El diámetro se calcula teniendo en cuenta el número de UD totales a las que da servicio y la pendiente, utilizando la Tabla 4.5 del DB - HS.

**Tabla 9. Dimensionado de la red principal de aguas residuales.**

UD (unidades de desagüe)	Pendiente	Ø nominal (mm)	Arqueta de paso [LxA] (cm)
37	2%	110	50 x 50

El colector principal de aguas residuales desembocara en una arqueta sinfónica donde se unirá con el colector principal de aguas pluviales y desembocará en un colector mixto hacia la red de saneamiento municipal del polígono industrial.

## 5. Estimación del colector mixto y arqueta de registro

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se transforman las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se suman a las correspondientes de las aguas pluviales.

El diámetro del colector se obtiene en la *Tabla 4.9* del DB-HS.

El criterio llevado a cabo para la transformación de las unidades de desagüe según el DB-HS es el siguiente: Para un numero de UD menor a 250, la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>, y aplicando el factor de corrección correspondiente al régimen pluviométrico, se obtiene una superficie de 81 m<sup>2</sup>, que sumada a la superficie que recoge la red de aguas pluviales será:

**Superficie total = 81 m<sup>2</sup> + 1107 m<sup>2</sup> = 1188 m<sup>2</sup>.**

**Tabla 10. Dimensionado de la red de saneamiento.**

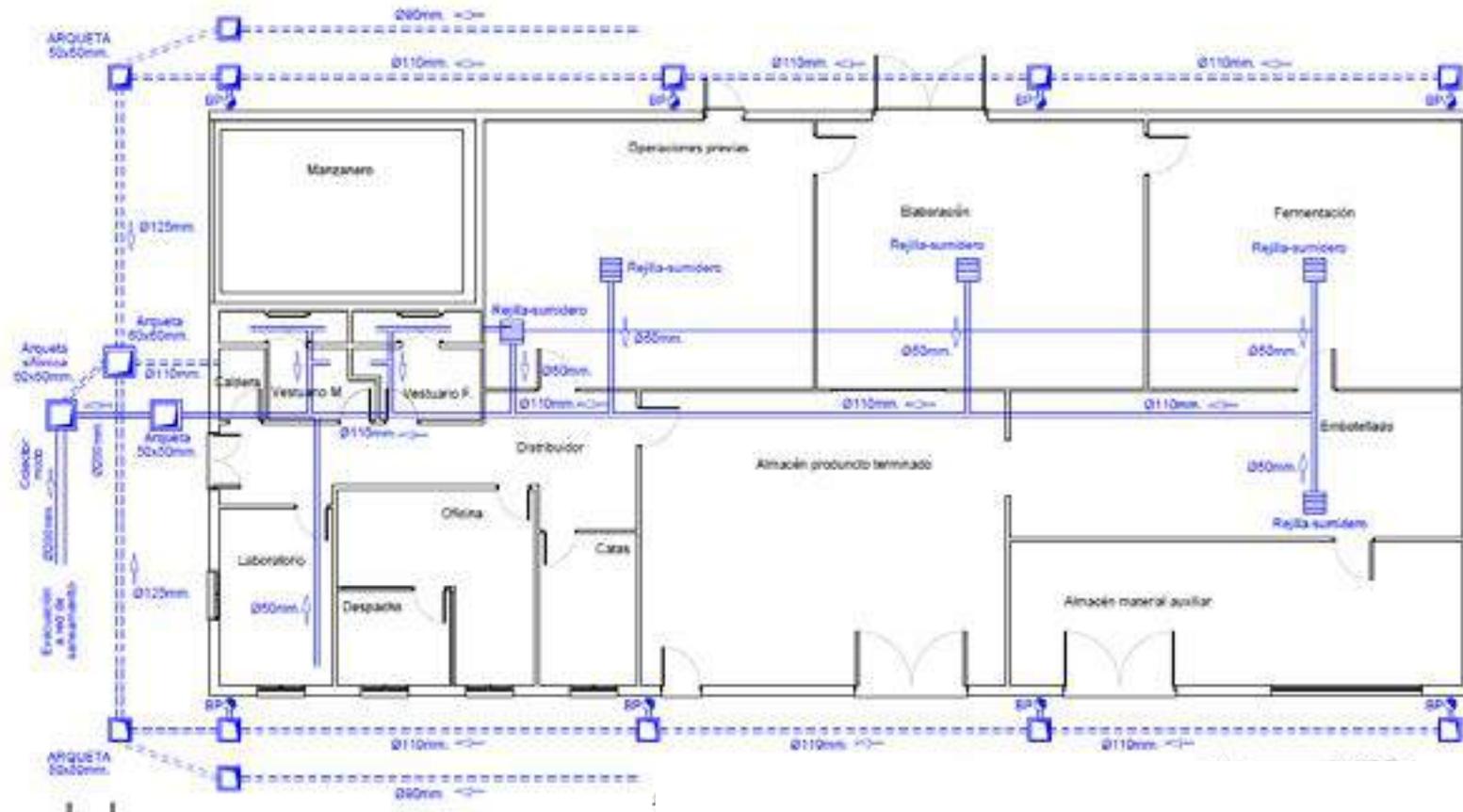
Superficie (m <sup>2</sup> )	Pendiente	∅ nominal colector mixto (mm)	Arqueta sifónica [LxA] (cm)
1188	2%	200	60 x 60

## 6. Resumen de elementos de instalación

**Tabla 11. Dimensionado de la red de saneamiento.**

Elemento		Cantidad	∅ nominal (mm)			Dimensiones [LxA] (cm)		
Bajante		8	50			-		
Canalones		-	50			-		
Colectores	Secundario	14	90 (4)	110 (8)	125 (2)	-		
	Principal	2	90	200				
	Mixto	1	200					
Arquetas	Pie de bajante	8	-			50 x 50		
	De paso	6	-			(2) 40x40	(3) 50x50	(1) 60x60
	Sifónica	1	-			60 x 60		

## 7. Esquema de la instalación



Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

# **MEMORIA**

## **Sub -anejo 9.4: Instalación de electricidad e iluminación**



# ÍNDICE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción general de la instalación .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Necesidades de alumbrado .....</b>	<b>3</b>
3.1. Alumbrado interior .....	3
3.1.1. NECESIDADES DE ILUMINACIÓN .....	3
3.1.2. LÁMPARAS Y LUMINARIAS A UTILIZAR.....	4
3.1.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	5
3.1.4. RESULTADOS .....	7
3.3. Alumbrado exterior .....	10
3.4. Alumbrado de emergencia .....	11
3.5. Resumen de las necesidades de potencia para alumbrado.....	12
<b>4. Necesidades de fuerza.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Dimensionado de la red eléctrica .....</b>	<b>15</b>
5.1. Introducción y metodología .....	15
5.2. Calculo de las secciones de alumbrado .....	17
5.2.1. CUADROS DE ALUMBRADO.....	17
5.2.2. SECCIONES DE LOS CONDUCTORES .....	19
5.3. Calculo de las secciones de fuerza .....	21
5.3.1. CUADROS DE FUERZA .....	21
5.3.2. SECCIONES DE LOS CONDUCTORES .....	24
<b>6. Cálculo de las líneas de distribución.....</b>	<b>27</b>
6.1. Necesidades de energía eléctrica .....	27
6.2. Potencia contratada .....	27
6.3. Calculo de las líneas de distribución .....	27
<b>7. Dispositivos de protección .....</b>	<b>30</b>
7.1. Cuadro general de protección (CGPM) .....	30
7.2. Cuadros general distribución.....	32

<b>7.2. Cuadros secundarios de distribución .....</b>	<b>33</b>
7.2.1. CUADROS SECUNDARIOS DE ALUMBRADO.....	33
7.2.2. CUADROS SECUNDARIOS DE FUERZA .....	33
<b>8. Cálculo de la acometida general.....</b>	<b>35</b>
<b>9. Cuadro general de medida y protección .....</b>	<b>35</b>
<b>10. Mejora del factor de potencia de la instalación .....</b>	<b>35</b>
<b>11. Puesta a tierra .....</b>	<b>37</b>
<b>12. Esquemas de la instalación.....</b>	<b>38</b>

# INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

## 1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la industria.

La instalación eléctrica debe ajustarse a la legislación vigente y por tanto, cumplir lo establecido en:

- REBT; Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2000, de 2 de Agosto, Instrucciones complementarias ITC BT y modificaciones posteriores a las mismas.
- Orden de 12 de Enero de 1995 por la que se establecen las tarifas eléctricas.
- Norma ITC BT (NTB)-IEB “Instalaciones eléctricas de baja tensión”.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas UNE.
- Reglamento sobre verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro.
- Normas de la Compañía eléctrica suministradora.

## 2. Descripción general de la instalación

Se proyecta una instalación para la distribución de energía eléctrica en la industria.

La energía eléctrica a suministrar a la industria será en forma de corriente alterna trifásica de baja tensión, con una tensión nominal de 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz.

Las obras a proyectar consisten en el cálculo de una línea subterránea de B.T. que vaya desde el punto de acometida hasta la industria.

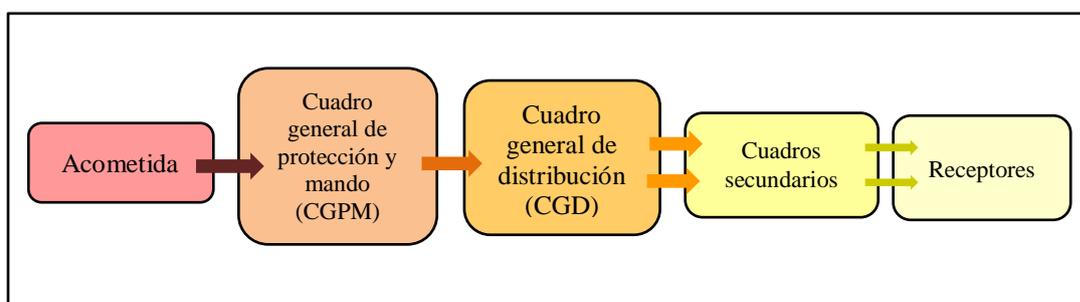
La red de B.T. debe dotar a la industria de:

- Suministro de fuerza para el accionamiento de la maquinaria de la zona de elaboración, y el resto de la sidrería.
- Iluminación para las distintas dependencias.

- Instalación de puesta a tierra de las masas.

La clasificación de parte de las dependencias será como locales húmedos, al poder estar impregnados los suelos de humedad, por lo que se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción ITC BT 04.

Se realizará toda la instalación de alumbrado en conductor de cobre, con aislamiento doble capa de PVC para 450/750 V de tensión nominal, empotrado o bajo tubo grapeado a los paramentos, falsos techos y paneles aislantes. Las uniones de los tubos serán roscadas y estancas.



**Figura1.Esquema general de la instalación.**

Los elementos que forman la instalación se observan en la figura 1 y corresponden a:

- **Acometida**: El suministro de energía parte de la red, propiedad de la empresa suministradora hasta el CGPM. La acometida será subterránea de tipo trifásico.

- **Cuadro general de protección y mando (CGPM)**: aloja los elementos de protección de la línea repartidora y señala el inicio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Estará situado en la fachada del edificio.

- **Cuadro general de distribución (CGD)**: Distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior. Se ubicara en el cuarto de calefacción.

- **Línea de reparto**: Son líneas constituidas por un conductor de fase, uno neutro y uno de protección (monofásicas) o tres de fase, uno neutro y uno de protección (trifásicas), que enlazan el CGD con los cuadros secundarios.

### **3. Necesidades de alumbrado**

Se pretende iluminar las distintas áreas en que se encuentra dividida la industria, de manera que se puedan realizar los trabajos necesarios para llevar a cabo el proceso industrial.

También se ilumina el exterior de la edificación.

El criterio que se atiende principalmente es el factor de funcionalidad, si bien, se considera también el factor estético.

Además de alcanzar un nivel visual adecuado, se procurará evitar deslumbramientos y contrastes excesivos.

#### **3.1. Alumbrado interior**

##### **3.1.1. Necesidades de iluminación**

Las necesidades de iluminación varían de unas dependencias a otras según la actividad a desarrollar. El nivel medio de iluminación ( $E_m$ ) necesario para cada dependencia es la siguiente:

**Tabla 1. Necesidades de iluminación para cada zona.**

ZONA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	ALTURA (m)	Em (lux)
1.Descarga y recepción	34,5	6	100
2.Operaciones previas	61	6	200
3.Elaboración y tratamientos mecánicos	61,34	6	200
4.Fermentación y conservación	61,13	6	100
5.Embotellado	42,88	6	300
6.Almacén de material auxiliar	48,96	6	200
7.Almacén de producto terminado	77	6	300
8.Vestuarios femenino	9,72	3	100
9.Vestuario masculino	9,72	3	100
10.Laboratorio	14,41	3	300
11.Oficina principal	8,96	3	400
12.Oficina director	5,55	3	400
13.Sala de catas	10,5	3	250
14.Pasillo	23	3	100

### 3.1.2. Lámparas y luminarias a utilizar

Se van a utilizar distintos tipos de luminarias según las necesidades de iluminación y las características del local donde se vayan a instalar.

En función de las características de cada una de las zonas en que está dividida la industria y sus necesidades, se establece el tipo de lámparas que se instalará en cada una de ellas.

La iluminación se va a llevar a cabo con luminarias led: paneles para las oficinas y tubos de led específicos para industrias en la zona de elaboración y almacenamiento, de distinta potencia dependiendo de las dimensiones de los locales.

Se utilizan los siguientes tipos de luminarias:

**Tabla 2. Luminarias de interior**

Luminaria	Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Factor de potencia corregido ( $\phi$ )	Dimensiones (mm)
Panel led adosado al techo. Elevado rendimiento y limitación del deslumbramiento: $L < 1.000 \text{ cd/m}^2$ a $65^\circ$ respecto a la vertical para un UGR $< 19$ .	LED	35	3500	0,95	597 x 597
	LED	12.3	920	0,95	300 x 300
Tubo led para entornos <b>industriales</b> de bajo consumo	LED	27 - 53	3200, 4000 o 6000	0,95	1198 x 87
	LED	40 - 78	4800, 6000 o 9000	0,95	1798 x 87

### 3.1.3. Metodología de cálculo

El alumbrado se calcula utilizando el método de flujo, por medio de la siguiente expresión:

$$F_t = \text{Flujo Luminoso Total necesario (lm)} = (E_m \times S) / (F_m \times C_u)$$

Siendo:

- $F_t$ : flujo luminoso total necesario del sistema de iluminación (lm).
- $E_m$ : nivel medio de iluminación previsto en el plano de trabajo (lux).
- $S$ : superficie a iluminar en el plano de trabajo ( $\text{m}^2$ ).
- $C_u$ : coeficiente de utilización que depende de las características de las luminarias (tipo y rendimiento de la luminaria), y del lugar a iluminar (coeficientes de reflexión de las paredes, suelos y techos y del *índice de local k* que depende de su geometría). Su valor se encuentra tabulado en función de estos parámetros.

El índice del local (k) se obtiene mediante la fórmula:

$$k = \frac{l \times a}{hu \times (l + a)}$$

Siendo:

L: longitud del local (m).

a: anchura del local (m).

hu: distancia vertical del plano útil de trabajo (altura de las luminarias sobre el plano de trabajo) (m).

El coeficiente de reflexión de techos, paredes y suelos está tabulado en función de los colores:

<u>FACTORES DE REFLEXIÓN</u>			
Colores	Techo	Paredes	Suelo
Blanco o muy claro	80 %	80 %	--
Claros	50 %	--	--
Medios	30 %	50 %	0,3
Oscuros	--	30 %	0,1

- Fm: coeficiente de depreciación o factor de mantenimiento preventivo, depende de la limpieza de las luminarias y la instalación, tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso de las lámparas debido a su envejecimiento natural, al polvo o suciedad que pueda depositarse en ellas, oscila entre 0,5 y 0,8, correspondiendo el valor más elevado a instalaciones situadas en locales limpios en los que se efectuarán limpiezas y reposiciones frecuentes. En general, se consideran los siguientes valores:

- + Si este mantenimiento es bueno, sustituyendo las lámparas adecuadamente cada cierto tiempo (aproximadamente a las 7000 horas de funcionamiento) aunque no estén fundidas. Fm = 0,8.
- + Situación de mantenimiento aceptable. Fm = 0,7.
- + Instalación mal mantenida (sustituyendo solo las lámparas ya rotas y con esporádicas limpiezas cada cuatro o cinco años. Fm = 0,6.

Una vez calculado el flujo luminoso total necesario (Ft) y determinado el tipo de lámparas a utilizar, se calcula el número de lámparas necesarias (N) con la expresión:

$$N = Ft / (Fp \times \text{Rendimiento de las lámparas})$$

Siendo:

N: nº de lámparas.

Ft: flujo luminoso total necesario (lm).

Fp: flujo emitido por cada punto de luz o lámpara (lm).

La distribución de los aparatos de alumbrado se determina considerando que la distancia entre ellos está condicionada por el tipo de luminaria y la altura del local.

Para este tipo de locales y luminarias en función del tipo de distribución luminosa (que depende de la altura del local):

- Distribución luminosa extensiva (hasta 4 metros de altura del local) se debe cumplir:

$$d < (l, 6 \times h)$$

Siendo:

d: separación entre luminarias (m).

h: distancia vertical de la luminaria al plano útil de trabajo (m).

- Distribución luminosa semiextensiva o dispersora (entre 4 y 6 metros) o semiintensiva (entre 6 y 10 metros):

$$d < (1,5 \times h)$$

### 3.1.4. Resultados

A continuación se presentan las soluciones adoptadas en cada zona de la industria.

#### *Ejemplo de cálculo ZONA 2: OPERACIONES PREVIAS*

a) Datos generales de la zona:

- Altura = 6,00 m.

- Color de paredes y techo blanco (coef. = 0,8), color de suelo medio (resina Epoxídica de color verde) (coef. = 0,3).

- Iluminación media recomendada: 200 lux.

- Anchura = 7 m, Longitud = 8,7 m, Superficie = 61 m<sup>2</sup>.

- Índice de local:

$$k = \frac{l \times a}{hu \times (l + a)} = \frac{12,2 \times 5}{4 \times (8,7 + 7)} = \mathbf{0,971}$$

- Altura del plano de trabajo: 0,85 m.

- hu: altura de las luminarias sobre el plano de trabajo

Óptimo:  $4/5 \times [HT \text{ (altura total)} - HPT \text{ (altura de plano de trabajo)}]$

$$hu = \frac{4}{5} \times (6 - 0,85) = 4,12 \text{ m.}$$

- Altura de montaje de luminarias =  $4,12 + 0,85 = 4,97 \text{ m} \approx 5 \text{ m}$ .

- Rendimiento del local; se obtiene a partir de valores tabulados en relación con el índice de local (k) y los coeficientes de reflexión = 0,94.

- Rendimiento de la luminaria = 0,98.

- Coeficiente de utilización,  $Cu = \text{Rendimiento local} \times \text{rendimiento luminaria} = 0,92$ .

- Factor de mantenimiento aceptable:  $Fm = 0,70$ .

b) Flujo luminoso necesario:

$$Ft = \frac{(Em \times S)}{(Cu \times Fm)} = \frac{200 \times 61}{0,92 \times 0,70} = 18\,944 \text{ lm.}$$

c) Número de puntos de luz:

El tipo de luminaria es A 1.2, luminaria de interior industrial de distribución simétrica de 27 W de potencia y con un flujo luminoso unitario de 3200 lm  $\cos f = 0,98$ .

El número de lámparas necesario es:

$$N = \frac{18\,944}{3200 \times 0,98} = 6,04 \approx 6 \text{ lámparas}$$

La distancia entre lámparas, teniendo en cuenta que la distribución luminosa es semi-extensiva:

$$D \text{ máx} < (1,5 \times h) = 1,5 \times 4,12 = 6,18 \text{ m.}$$

Se colocarán por lo tanto 4 luminarias, distribuidas en **dos filas** (eje x) **dos columnas** (eje y). La distancia entre lámparas en el *eje x* es de 4 m y en el *eje y* de 6 m, cumpliendo con la distancia máxima permitida.

De forma análoga al ejemplo anterior, se calcula la iluminación del resto de las zonas, siendo N = número de lámparas necesarias, nx el número de filas, ny el número de columnas, Dx distancia entre columnas y Dy distancia entre filas en m (ver *Tabla 3*).

**Tabla 3. Cálculo de iluminación interior**

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Anchura (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Altura Pt (m)	hu (m)	k	Em (lux)	$\eta_{lámpara}$	$\eta_{local}$	Cu	Fm	Ft (lm)	Tipo	Fp (lm)	Potencia (W)	N	Dmax	nx	ny	Dx	Dy
1. Descarga y recepción	34,50	5	7	6	0,85	4,12	0,71	100	0,98	0,79	0,77	0,8	5570,27	A	3200	27	2	6,18	2	1	-	5
2. Operaciones previas	61,00	7	8,70	6	0,85	4,12	0,94	200	0,98	0,94	0,92	0,7	18919,42	A	3200	27	6	6,18	2	2	4	3
3. Elaboración y tratamientos mecánicos	61,34	7	8,76	6	0,85	4,12	0,94	200	0,98	0,94	0,92	0,7	19024,87	A	3200	27	6	6,18	2	2	4	3
4. Fermentación y conservación	61,13	7	8,73	6	0,85	4,12	0,94	100	0,98	0,94	0,92	0,7	9479,87	A	3200	27	3	6,18	3	1	-	3,5
5. Embotellado	42,88	4	10,72	6	0,85	4,12	0,71	300	0,98	0,79	0,77	0,7	23736,95	A	4800	40	5	6,18	5	1	-	2,5
6. Almacén de material auxiliar	48,96	4	12,24	6	0,85	4,12	0,73	200	0,98	0,8	0,78	0,7	17842,57	A	3200	27	6	6,18	6	1	-	2
7. Almacén de producto terminado	77,00	8	9,62	6	0,85	4,12	1,06	300	0,98	0,96	0,94	0,7	35076,53	A	3500	29	10	6,18	5	2	4	2
8. Vestuarios femenino	9,72	2,85	3,5	3	0,85	2,9	0,54	100	1	0,58	0,58	0,7	2394,09	A	920	12,3	3	2,8	1	3	0,03	-
9. Vestuario masculino	9,72	2,85	3,5	3	0,85	2,9	0,54	100	1	0,58	0,58	0,7	2394,09	A	920	12,3	3	2,8	1	3	0,03	-
10. Laboratorio	14,41	3	4,65	3	0,85	2,9	0,63	300	1	0,64	0,64	0,7	9649,55	A	3500	35	3	2,8	3	1	-	0,05
11. Oficina principal	8,96	3	3	3	0,85	2,9	0,52	400	1	0,56	0,56	0,7	9142,86	A	3500	35	3	2,8	1	3	0,5	-
12. Oficina director	5,55	2	2,76	3	0,85	2,9	0,40	400	1	0,48	0,48	0,7	6607,14	A	3500	35	2	2,8	2	1	-	0,25
13. Sala de catas	10,50	2,5	4,2	3	0,85	2,9	0,54	250	1	0,58	0,58	0,7	6465,52	A	3500	35	2	2,8	1	2	2	-
14. Pasillo	23,00	2,5	10,82	3	0,85	2,9	0,70	100	1	0,71	0,71	0,7	4627,77	A	920	12,3	5	2,8	5	1	-	2,4

### 3.3. Alumbrado exterior

El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios, estimando un factor de reflexión del 50%.

En la *Tabla 4* se observa el tipo de luminaria seleccionada.

**Tabla 4. Luminarias de exterior**

Luminaria	Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Factor de potencia corregido ( $\varphi$ )	Dimensiones (mm)
Luminaria de exterior con módulo led integrado, carcasa de fundición de aluminio IP66 y cubierta de cristal. Ajustable, con sensor de movimiento a más de 12 m y 240°.	LED	39	4122	0,95	373 x 378

Las luminarias se disponen sobre las fachadas de la industria a una altura de 4,00 m. El coeficiente de utilización estimado de 0,49; el factor de mantenimiento es el de instalaciones con mantenimiento aceptable de 0,7.

Para determinar la separación entre puntos de luz se utiliza la fórmula proporcionada por el fabricante:

$$L = \frac{(s \times CU \times Fm)}{(Em \times a)}$$

Dónde:

- L: separación entre puntos de luz.
- s: flujo luminoso por punto de luz (4122 lm).
- Fm: factor de mantenimiento (0,7).
- CU: coeficiente de utilización (0,49).
- Em: nivel medio de iluminación previsto (40 lux).
- a: anchura libre delante de la industria a iluminar (4 m).

$$L = \frac{(4122 \times 0,49 \times 0,7)}{(40 \times 4)} = 8.83 \text{ m}$$

Se colocarán **nueve puntos de luz** dispuestos alrededor de las fachadas, que iluminarán 4 metros de anchura libre alrededor de éstas fachadas, dispuestos con una separación entre puntos de luz de 8 m.

La disposición de estas lámparas será, de 1 luminaria en el centro de la fachada frontal del edificio, 4 luminarias a lo largo de cada fachada longitudinal.

El *alumbrado de los viales, aparcamientos y acceso* al recinto se realiza mediante el mismo tipo de lámpara. Para el alumbrado de estas zonas se necesitarán 7 lux de iluminancia y una uniformidad de 0,33.

Estas luminarias se colocarán a 8 m de altura sobre soportes con una distancia entre lámparas de 12 m. Son de distribución asimétrica con el cono de luz alargado en dirección a la vía, ubicados tal y como se indica en el *DOCUMENTO N° 2: PLANOS "Plano de urbanización"*. En total se necesitarán **4 luminarias**.

### 3.4. Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia se debe instalar de forma obligatoria en estos locales según el REBT, Instrucciones complementarias ITC BT y modificaciones posteriores a las mismas, donde se señala que los circuitos de emergencia deben estar protegidos mediante interruptores automáticos con una cantidad no superior a los 10 A y alimentando una cantidad inferior a 12 puntos.

El sistema utiliza luminarias led de 5,6 W de potencia y 105 lm de dimensiones 350 x 100 x 80 mm.

La instalación debe ser fija y los equipos de emergencia van conectados a la red eléctrica a tensión de 220 V, conectados con línea exclusiva, con su interruptor automático bipolar y un dispositivo de protección diferencial de 30 mA, sin consumo apreciable de energía, recargándose su batería mientras la red aporte tensión.

La instalación de alumbrado de emergencia se completa con la colocación de equipos autónomos de luz de emergencia repartidos por toda la industria, coincidentes con los accesos.

Si se produce un fallo en la alimentación por falta de suministro exterior o cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal, los equipos entrarán en funcionamiento automáticamente.

El alumbrado de emergencia se dispone en las proximidades de las puertas, y debe iluminar al menos 1 lux al nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y de 5 lux en los puntos dónde están las instalaciones contra incendios de funcionamiento manual y los cuadros de distribución de alumbrado, para ello **se instalan 10 unidades** (ver plano de instalación eléctrica: alumbrado en el *DOCUMENTO N° 2: PLANOS*).

### 3.5. Resumen de las necesidades de potencia para alumbrado

A partir de las lámparas necesarias en cada una de las zonas obtenidas en el punto anterior, y considerando la potencia unitaria de cada una de ellas, se obtiene la potencia total necesaria para el alumbrado:

**Tabla 5. Resumen de necesidades de potencia en alumbrado.**

Zona	Nº luminarias	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
1.Descarga y recepción	2	27	54
2.Operaciones previas	4	27	162
3.Elaboración y tratamientos mecánicos	4	27	162
4.Fermentación y conservación	3	27	81
5.Embotellado	5	40	200
6.Almacén de material auxiliar	4	27	162
7.Almacén de producto terminado	8	29	290
8.Vestuarios femenino	3	12,3	36,9
9.Vestuario masculino	3	12,3	36,9
10.Laboratorio	3	35	105
11.Oficina principal	3	35	105
12.Oficina director	2	35	70
13.Sala de catas	2	35	70
14.Pasillo	5	12,3	61,5
15.Exterior	9	39	351
16.Viales y accesos	4	39	156
<b>TOTAL</b>			<b>2103,3</b>

## 4. Necesidades de fuerza

**Tabla 6. Necesidades de fuerza de la instalación.**

Cuadro	Línea	Receptor	Potencia (W)	Factor	cos $\varphi$	Tensión (V)	Intensidad (A)
CDF-1	T1	6 TCM Vestuario femenino, masculino y pasillo (1500 W)	9000	1	1	230	39,13
	T2	19 TCM Pasillo, laboratorio, oficinas y sala de catas (1500 W)	28500	1	1	230	123,91
	T3	Bascula puente	500	1	1	400	0,72
	T4	Elevador de cangilones	370	1,25	0,8	400	0,83
	T5	Mesa de selección	750	1,25	0,8	400	1,69
	T6	Trituradora	1100	1,25	0,8	400	2,48
	T7	Bomba de masa	2200	1,25	0,8	400	4,96
	T8	Tanque maceración	2000	1,25	0,8	400	4,51
	T9	Cubeta recogida de mosto	550	1,25	0,8	400	1,24
	T10	Bomba helicoidal orujos	2500	1,25	0,8	400	5,64
	T11	2 TCT zona 3 1500 W	3000	1	1	400	4,33
	T12	Prensa neumática	5900	1,25	0,8	400	13,31

Cuadro	Línea	Receptor	Potencia (W)	Factor	cos $\varphi$	Tensión (V)	Intensidad (A)
CDF-2	T13	Depósitos fermentación (3 ud) 1000 W	3000	1,25	0,8	400	6,77
	T14	Deposito auxiliar	1000	1,25	0,8	400	2,26
	T15	Bomba trasiego	2200	1,25	0,8	400	4,96
	T16		750	1,25	0,8	400	1,69
	T17	2 TCT 2000 W	4000	1	1	400	5,77
	T18	Equipo de limpieza	5500	1,25	0,8	400	12,40
	T19	Mesa alimentación	370	1,25	0,8	230	2,51
	T20	lavadora botellas	500	1,25	0,8	230	3,40
	T21	embotelladora	500	1,25	0,8	230	3,40
	T22	4 TCT 1500	6000	1	1	400	8,66
	T23	carretilla elevadora	1800	1	0,8	400	3,25
	T24	3 TCT 1000 W	3000	1	1	400	4,33

<b>TOTAL</b>	<b>84 990 W</b>
--------------	-----------------

## 5. Dimensionado de la red eléctrica

### 5.1. Introducción y metodología

En este apartado se realiza el cálculo de las secciones de los conductores, siguiendo el procedimiento que a continuación se indica:

La sección de los conductores se determina en función de la caída de tensión máxima permitida y de la intensidad máxima de corriente admisible.

En primer lugar se calcula la intensidad, utilizando las siguientes expresiones:

$$I_{monofásica} = \frac{P}{(V \times \cos \varphi)} \quad I_{trifásica} = \frac{P}{(\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi)}$$

Dónde:

- I: intensidad nominal de fase (A).
- P: potencia de cálculo instalada (W).
- V: tensión nominal (230/400 V).
- $\cos \varphi$ : factor de potencia total (para motores 0,8 y para alumbrado 0,95).

Tras esto, habrá que aplicar, los distintos factores de corrección a la I, debido a desviaciones respecto a unas condiciones estándar, por temperaturas y tipo de instalación de los cables (entubados, aéreos, en bandejas, resistividad, acumulación de conductores, etc. (según ITC BT 19). De tal forma que la intensidad real será la obtenida de la siguiente expresión:

$$I_{real} = \frac{I_{teórica}}{F_c}$$

Para el cálculo de las secciones se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Para el cálculo de las secciones de los conductores que han de alimentar lámparas, se utilizar como intensidad de cálculo la obtenida de multiplicar la potencia activa total de las lámparas por 1,8 (según la Instrucción ITC BT 19).

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor. Si alimentan a varios motores estarán dimensionados para una intensidad que sea suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás si el arranque es independiente; en caso de arranque simultáneo, se multiplicará por 1,25 la potencia de todos los motores que arranquen juntos (según la Instrucción ITC BT 22).

Conocida la intensidad y considerando las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la Instrucción ITC BT 17, se busca en las tablas correspondientes, la sección mínima necesaria para que los conductores trabajen en condiciones adecuadas.

A continuación se calcula dicha sección atendiendo al criterio de caída de tensión. Para ello, se utiliza la fórmula siguiente:

$$\Delta V_{monofasica} = \frac{2x L x P}{\gamma x V x S} \quad \Delta V_{trifasica} = \frac{L x P}{\gamma x V x S}$$

Dónde:

- S: sección del conductor (mm<sup>2</sup>).
- $\gamma$ : conductibilidad del cobre (56 m /mm<sup>2</sup>).
- L: longitud (m) de la línea al origen. Para el cálculo se mayor la longitud en planta en un 10%.
- $\Delta V_{m\acute{a}x}$ : caída de tensión máxima admisible (V).
- P: potencia de cálculo instalada (W).
- V: tensión nominal entre fases (230/400 V).

Según la Instrucción ITC BT 17, la caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es del 3% de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado y del 5% para los circuitos de fuerza y resto de usos.

Así se considera:

<i>Tipo de circuito</i>	<i>Caída de tensión (%)</i>	<i><math>\Delta V_{m\acute{a}x}</math></i>
Alumbrado	3%	230 x 0,03= <b>6,9 V</b>
Tomas de corriente monofásica (TCM)	5%	230 x 0,05= <b>11,5 V</b>
Circuitos de fuerza trifásicos	5%	400 x 0,05 = <b>20 V</b>

Una vez calculadas las secciones atendiendo a cada uno de los criterios, la sección a instalar será la comercial inmediatamente superior a la mayor de las dos secciones calculadas; teniendo en cuenta que no se instalan secciones inferiores a 1,5 mm<sup>2</sup>.

Toda la instalación se realizará en conductor de cobre, con aislamiento en doble capa de PVC para 450/750 V, y 0,6/1 KW de tensión nominal, bajo tubo grapeado a paramentos, falsos techos y paneles aislantes; y sobre bandejas de acero galvanizado con aireación, o enterrados directamente bajo el suelo.

## 5.2. Calculo de las secciones de alumbrado

### 5.2.1. Cuadros de alumbrado

La industria dispondrá de tres cuadros de alumbrado (CSDA-x), dos para la iluminación interior y uno para la iluminación exterior:

- El cuadro de Alumbrado N°1 (**CSDA-1**): se ubicará en la zona de administración, en la pared junto a la puerta de entrada desde la calle, a la derecha de dicha puerta según se entra desde la calle, para dar servicio a: calefacción y ACS, vestuario masculino y femenino, pasillo, sala de catas, oficinas, laboratorio, almacén de producto terminado y almacén de material auxiliar.

- El cuadro de Alumbrado N°2 (**CSDA-2**): se ubicará al final del pasillo en la pared que comunica con la zona de operaciones previas, junto a la puerta de entrada a la derecha de dicha puerta según se entra para dar servicio a: zona de descarga y recepción, zona de operaciones previas, área de tratamientos mecánicos, sala de fermentación y embotellado.

- El cuadro de Alumbrado N° 3 (**CSDA-3**): se ubicará en la sala de la caldera, en la pared que comunica con el exterior cuya finalidad será el suministro de electricidad para la iluminación perimetral exterior y la iluminación de la entrada al recinto.

A continuación se calcula para cada línea de alumbrado la intensidad que circula por ella, para poder determinar la sección de los conductores (*ver Tabla 7*).

Siguiendo las Instrucciones del REBT los cortocircuitos de alimentación de lámparas deben soportar 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores.

**Tabla 7. Calculo de intensidad de corriente en alumbrado.**

Cuadro	Línea	N lámparas	Potencia unitaria (w)	Potencia total (W)	Tensión nominal (V)	cos φ	Factor	Intensidad (A)
<b>CSDA-1</b>	L1: Vestuario femenino	3	12,3	36,9	230	0,95	1,8	0,30
	L2: Vestuario masculino	3	12,3	36,9	230	0,95	1,8	0,30
	L3: Pasillo	5	12,3	61,5	230	0,95	1,8	0,51
	L4: Laboratorio	3	35	105	230	0,95	1,8	0,86
	L5: Oficina principal	3	35	105	230	0,95	1,8	0,86
	L6: Oficina director	2	35	70	230	0,95	1,8	0,58
	L7: Sala catas	2	35	70	230	0,95	1,8	0,58
	L8: Almacén producto terminado	10	29	290	230	0,95	1,8	2,39
	L9: Almacen m.auxiliar	6	27	162	230	0,95	1,8	1,33
<b>CSDA-2</b>	L10: Descarga y recepción	2	27	54	230	0,95	1,8	0,44
	L11: Operaciones previas	6	27	162	230	0,95	1,8	1,33
	L12: Tratamientos mecánicos	6	27	162	230	0,95	1,8	1,33
	L13: Fermentación	3	27	81	230	0,95	1,8	0,67
	L14: Embotellado	5	40	200	230	0,95	1,8	1,65
<b>CSDA-4</b>	L15: Alumbrado perimetral	9	39	351	230	0,95	1,8	2,89
	L16: Alumbrado viales	4	39	156	230	0,95	1,8	1,29

## **5.2.2. Secciones de los conductores**

Los resultados del cálculo de las secciones según los criterios considerados se recogen en la *Tabla 8* junto con la sección comercial adoptada. Se indica además el diámetro interior nominal del tubo protector de PVC en función del número y sección de los conductores que ha de alojar (calculado según Instrucción ITC BT 019).

Se toma un 10% de mayorización en la longitud del cableado.

Para obtener la sección, considerando las condiciones de densidad de corriente máxima admisible, se busca en tablas (Instrucción ITC BT 017) la intensidad que circula por cada línea, obteniendo la sección mínima necesaria.

Los factores de corrección, tanto por temperatura como por agrupamiento de conductores; no son de necesaria aplicación, por encontrarse la instalación en condiciones estándar de temperatura y por cada tubo protector irán 5 cables juntos pero que corresponden a la misma línea trifásica constituida por conductores unipolares, cada línea por tanto va por separado en un tubo y se cumple el estándar.

En las líneas de iluminación interiores, bajo instalación de tubos protectores rígidos, la tensión de aislamiento o comprobación de los conductores suficiente según la norma es de 450 / 750 V, y preferiblemente de cobre.

Por tanto para la iluminación serán líneas MONOFÁSICAS, constituidas por 3 CONDUCTORES UNIPOLARES (Tipo B), de COBRE (Cu), de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC (V). Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

La sección será la correspondiente a la obtenida en las tablas de intensidad máxima admisible en cada caso, según las condiciones anteriormente expuesta, y expuestos en la *Tabla 8*. Al igual que la sección y diámetro exterior de los tubos protectores rígidos que componen las canalizaciones, que se obtendrá de las tablas.

Para las líneas de las tomas de corriente trifásicas, también bajo condiciones estándar, se usan los mismos conductores, canalizaciones y sistema de cálculo

**Tabla 8. Estimación de la sección de los conductores**

Cuadro	Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia activa total (W)	Intensidad real (A)	$\varnothing_{\text{MIN}}$ por I de corriente (mm <sup>2</sup> )	$\Delta V_{\text{máx}}$ (V)	$\varnothing$ calculo (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ comercial elegido (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ tubo PVC rígido protector (mm <sup>2</sup> )
<b>CSDA-1</b>	L1: Vestuario femenino	8,8	36,9	0,35	1,5	6,9	0,007	2,5	21
	L2: Vestuario masculino	6,82	36,9	0,35	1,5	6,9	0,006	2,5	21
	L3: Pasillo	3,85	61,5	0,59	1,5	6,9	0,005	2,5	21
	L4: Laboratorio	5,5	105	1,01	1,5	6,9	0,013	2,5	21
	L5: Oficina principal	11,22	105	1,01	1,5	6,9	0,027	2,5	21
	L6: Oficina director	9,35	70	0,67	1,5	6,9	0,015	2,5	21
	L7: Sala catas	14,08	70	0,67	1,5	6,9	0,022	2,5	21
	L8: Almacén producto terminado	17,6	290	2,78	1,5	6,9	0,115	2,5	21
	L9: Almacen m.auxiliar	26,4	162	1,55	1,5	6,9	0,096	2,5	21
<b>CSDA-2</b>	L10: Descarga y recepción	11	54	0,52	1,5	6,9	0,0134	2,5	21
	L11: Operaciones previas	3,85	162	1,55	1,5	6,9	0,0140	2,5	21
	L12: Tratamientos mecánicos	6,82	162	1,55	1,5	6,9	0,0249	2,5	21
	L13: Fermentación	14,3	81	0,78	1,5	6,9	0,0261	2,5	21
	L14: Embotellado	22,55	200	1,92	1,5	6,9	0,1015	2,5	21
<b>CDSA-3</b>	L15: Alumbrado perimetral	50,38	351	3,36	1,5	6,9	0,3980	2,5	21
	L16: Alumbrado viales	55	156	1,49	1,5	6,9	0,1931	2,5	21

### **5.3. Calculo de las secciones de fuerza**

#### **5.3.1. Cuadros de fuerza**

Del cuadro general de distribución parten 2 líneas hacia los 2 cuadros secundarios de fuerza con que cuenta la sidrería.

Del cuadro de fuerza N° 1 (**CDF-1**) parten los conductores que alimentan a la báscula, zona de descarga y recepción, área de operaciones previas y tratamientos mecánicos. *Ubicación:* Cuarto de caldera.

Del cuadro de fuerza N° 2 (**CSD F-2**) parten los conductores que alimentan la zona de administración, sala de fermentación y zona de embotellado. *Ubicación:* almacén de producto terminado.

En la tabla siguiente se muestran los receptores alimentados desde los cuadros CSDF-1 y CSDF-2. Las potencias e intensidades totales se calculan considerando los criterios anteriormente descritos (*ver Tabla 9*).

**Tabla 9. Cálculo de intensidad en cada línea de fuerza.**

Cuadro	Línea	Receptor	Potencia (W)	Factor	cos $\varphi$	Tensión (V)	Intensidad (A)	Fc	Intensidad real (A)
CDF-1	T1	6 TCM Vestuario femenino, masculino y pasillo (1500 W)	9000	1	1	230	39,13	1,00	39,13
	T2	19 TCM Pasillo, laboratorio, oficinas y sala de catas (1500 W)	28500	1	1	230	123,91	1,00	123,91
	T3	Bascula puente	500	1	1	400	0,72	0,86	0,84
	T4	Elevador de cangilones	370	1,25	0,8	400	0,83	0,70	1,19
	T5	Mesa de selección	750	1,25	0,8	400	1,69	0,70	2,42
	T6	Trituradora	1100	1,25	0,8	400	2,48	0,70	3,54
	T7	Bomba de masa	2200	1,25	0,8	400	4,96	0,70	7,09
	T8	Tanque maceración	2000	1,25	0,8	400	4,51	0,70	6,44
	T9	Cubeta recogida de mosto	550	1,25	0,8	400	1,24	0,70	1,77
	T10	Bomba helicoidal orujos	2500	1,25	0,8	400	5,64	0,70	8,05
	T11	2 TCT zona 3 1500 W	3000	1	1	400	4,33	0,70	6,19
	T12	Prensa neumática	5900	1,25	0,8	400	13,31	0,70	19,01

Cuadro	Línea	Receptor	Potencia (W)	Factor	cos $\varphi$	Tensión (V)	Intensidad (A)	Fc	Intensidad real (A)
CDF-2	T13	Depósitos fermentación (3 ud) 1000 W	3000	1,25	0,8	400	6,77	0,70	9,67
	T14	Deposito auxiliar	1000	1,25	0,8	400	2,26	0,70	3,22
	T15	Bomba trasiego	2200	1,25	0,8	400	4,96	0,70	7,09
	T16		750	1,25	0,8	400	1,69	0,70	2,42
	T17	2 TCT 2000 W	4000	1	1	400	5,77	1,00	5,77
	T18	Equipo de limpieza	5500	1,25	0,8	400	12,40	0,70	17,72
	T19	mesa alimentación	370	1,25	0,8	230	2,51	0,70	3,59
	T20	lavadora botellas	500	1,25	0,8	230	3,40	0,70	4,85
	T21	embotelladora	500	1,25	0,8	230	3,40	0,70	4,85
	T22	4 TCT 1500	6000	1	1	400	8,66	1,00	8,66
	T23	carretilla elevadora	1800	1	0,8	400	3,25	0,70	4,64
	T24	3 TCT 1000 W	3000	1	1	400	4,33	1,00	4,33

### 5.3.2. Secciones de los conductores

Los resultados de los cálculos de las secciones por los dos criterios (densidad de corriente y caída de tensión), y la sección comercial adoptada se recogen en la *Tabla 10*.

Para el dimensionamiento de las líneas de fuerza, se realiza bajo instalación de canalización de conductores en bandejas metálicas de rejilla, por su funcionalidad y la ventilación de los conductores, estas bandejas, llevarán galvanización en caliente y distintos tratamientos para su protección, desde estas bandejas, bajan los puntos que van alimentando cada receptor trifásico de las líneas de fuerza.

La instalación de los conductores para las líneas de potencia, se realizará con cables multipolares, en mangueras trifásicas multiconductoras (CABLE TIPO E, multiconductor en bandeja perforada, separados de la pared una distancia superior a 0,3 veces el diámetro del cable, en condiciones similares a la instalación al aire de conductores), que alimentan a los receptores trifásicos como línea trifásica equilibrada (3 fases + conductor de protección amarillo - verde de puesta a tierra de las masas del receptor).

Los factores de corrección de necesaria aplicación debido al agrupamiento de conductores en cada bandeja perforada serán los siguientes (ITC-BT-07):

<i>Nº de circuitos trifásicos</i>	<i>Factor de corrección (Fc)</i>
2	0,9
3	0,8
4	0,75
6	
9	0,70

En las líneas de fuerza, bajo canalización en bandeja perforada, la tensión de aislamiento o comprobación de los conductores suficiente según la norma es de 450/750 V o 0,6/1 kV, y preferiblemente de cobre, se escoge aislamiento 0,6/1 kV.

Las líneas de fuerza TRIFÁSICAS serán equilibradas, constituidas por una manguera MULTIPOLAR constituida por 4 CONDUCTORES MULTICONDUCTORES (Tipo E), de COBRE (Cu), de tensión de aislamiento 0,6 / 1 kV, material de aislamiento PVC (V) y material de cobertura mecánica PVC (V). Estos serán 3 de fase y 1 de protección amarillo-verde.

Para las líneas de fuerza monofásica, constituidas por 3 CONDUCTORES UNIPOLARES (Tipo B), de COBRE (Cu), de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC (V). Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

**Tabla 10. Calculo de secciones de fuerza.**

Cuadro	Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia (W)	Factor	cos $\varphi$	Tensión (V)	Intensidad (A)	Fc	Intensidad real (A)	$\varnothing_{\text{MIN}}$ por I de corriente (mm <sup>2</sup> )	$\Delta V_{\text{max}}$ (V)	$\varnothing$ calculo (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ comercial elegido (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ tubo PVC rígido protector (mm <sup>2</sup> )
CDF-1	T1	19,8	9000	1	1	230	39,13	1,00	39,13	6	11,5	2,41	6	32
	T2	24,2	28500	1	1	230	123,91	1,00	123,91	35	11,5	9,31	35	96
	T3	6,05	500	1	1	400	0,72	0,86	0,84	1,5	20	0,01	2,5	25
	T4	8,8	370	1,25	0,8	400	0,83	0,70	1,19	1,5	20	0,01	2,5	25
	T5	9,9	750	1,25	0,8	400	1,69	0,70	2,42	1,5	20	0,02	2,5	25
	T6	10,23	1100	1,25	0,8	400	2,48	0,70	3,54	1,5	20	0,03	2,5	25
	T7	10,45	2200	1,25	0,8	400	4,96	0,70	7,09	1,5	20	0,05	2,5	25
	T8	13,53	2000	1,25	0,8	400	4,51	0,70	6,44	1,5	20	0,06	2,5	25
	T9	14,96	550	1,25	0,8	400	1,24	0,70	1,77	1,5	20	0,02	2,5	25
	T10	20,24	2500	1,25	0,8	400	5,64	0,70	8,05	1,5	20	0,11	2,5	25
	T11	19,8	3000	1	1	400	4,33	0,70	6,19	1,5	20	0,13	2,5	18,5
	T12	20,9	5900	1,25	0,8	400	13,31	0,70	19,01	2,5	20	0,28	2,5	25

Cuadro	Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia (W)	Factor	cos $\varphi$	Tensión (V)	Intensidad (A)	Fc	Intensidad real (A)	$\varnothing_{\text{MIN}}$ por I de corriente (mm <sup>2</sup> )	$\Delta V_{\text{max}}$ (V)	$\varnothing$ calculo (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ comercial elegido (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ tubo PVC rígido protector (mm <sup>2</sup> )
CDF-2	T13	28,6	3000	1,25	0,8	400	6,77	0,70	9,67	1,5	20	0,19	2,5	25
	T14	29,48	1000	1,25	0,8	400	2,26	0,70	3,22	1,5	20	0,07	2,5	25
	T15	33	2200	1,25	0,8	400	4,96	0,70	7,09	1,5	20	0,16	2,5	25
	T16	33	750	1,25	0,8	400	1,69	0,70	2,42	1,5	20	0,06	2,5	25
	T17	32,56	4000	1	1	400	5,77	1,00	5,77	1,5	20	0,29	2,5	18,5
	T18	33,77	5500	1,25	0,8	400	12,40	0,70	17,72	1,5	20	0,41	2,5	25
	T19	26,4	370	1,25	0,8	230	2,51	0,70	3,59	1,5	20	0,08	2,5	25
	T20	24,2	500	1,25	0,8	230	3,40	0,70	4,85	1,5	20	0,09	2,5	25
	T21	22,88	500	1,25	0,8	230	3,40	0,70	4,85	1,5	20	0,09	2,5	25
	T22	25,85	6000	1	1	400	8,66	1,00	8,66	1,5	20	0,35	2,5	18,5
	T23	20,79	1800	1	0,8	400	3,25	0,70	4,64	1,5	20	0,08	2,5	25
	T24	19,58	3000	1	1	400	4,33	1,00	4,33	1,5	20	0,13	2,5	25

## 6. Cálculo de las líneas de distribución

### 6.1. Necesidades de energía eléctrica

Las necesidades totales de energía eléctrica son las recogidas en el cuadro siguiente:

<u>CONCEPTO</u>	<u>POTENCIA (W)</u>
Alumbrado	2103,3
Fuerza	84 990
<b>TOTAL</b>	<b>87 093,3</b>

### 6.2. Potencia contratada

Al alumbrado se aplica un coeficiente de simultaneidad del 80%.

Se considera que de las 16 tomas de corriente alumbrado funcionarán simultáneamente 13, o lo que es lo mismo, se le aplicará un coeficiente de simultaneidad del 80 %.

Las máquinas y TCM de la industria tampoco funcionarán todas a la vez. Se aplica un coeficiente de simultaneidad del 70 %.

Según esto, la potencia a contratar será:

- Alumbrado:  $2103,3 \text{ W} \times 0,8 = 1682,64\text{W}$ .
- Fuerza:  $84\ 990 \times 0,70 = 59\ 493 \text{ W}$ .
- Total: **61 175,64 W**.

**Se contratará una potencia de 61 kW.**

### 6.3. Calculo de las líneas de distribución

En este apartado se calcula la derivación individual y las líneas de distribución hasta los cuadros de distribución secundarios. La derivación individual une el cuadro de contadores o cuadro de medida (situado en la valla perimetral a la entrada del recinto), con el cuadro general de mando y protección (CGPM situado en el interior de la bodega en el cuarto de mantenimiento y electricidad.

Estas líneas estarán constituidas por cables unipolares de Cu, más el conductor neutro, de sección mínima 6 mm<sup>2</sup>, con tensión de aislamiento 450/750 V y con aislamiento de PVC, que irán en el interior de un tubo de PVC protector, directamente enterrado en zanja.

Para el cálculo de la intensidad se utiliza el factor potencia total, obtenido por el método de Boucherot  $\cos \phi_t = 0,87$  en la derivación individual,  $\cos \phi_t = 0,85$  para iluminación,  $\cos \phi_t = 1$  en tomas de corriente monofásicas y  $\cos \phi_t = 0,80$  en el caso de derivaciones de fuerza.

Los factores de corrección, de aplicación a la intensidad, respecto a las condiciones estándar; tanto por temperatura media anual a un metro del suelo (25° C), como por resistividad térmica del terreno, y agrupamiento de conductores; al igual que por ser cables directamente instalados en zanjas y no bajo tubos ni en galerías: no son de necesaria aplicación, por encontrarse la instalación en condiciones estándar.

Para comprobar la sección por el criterio de caída de tensión, se tiene en cuenta lo siguiente:

-  $\Delta V_{\text{máx}}$  en derivación individual (1,5%):  $400 \times 0,015 = \mathbf{6 \text{ V}}$ .

-  $\Delta V_{\text{máx}}$  en los circuitos de unión del CGD (CGMP) (1,5%):  $400 \times 0,015 = \mathbf{6 \text{ V}}$ .

Los resultados de los cálculos de las secciones por los criterios de densidad de corriente (obtenida por el método de Boucherot), y caída de tensión se muestran en el la *Tabla 11*, además de la sección comercial adoptada y el diámetro interior nominal del tubo protector de PVC (según las Instrucciones ITC BT 07, ITC BT 019 y ITC BT 021).

**Tabla 11. Sección de las líneas de distribución y derivación individual.**

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia activa total (W)	Intensidad (A)	$\varnothing_{\text{MIN}}$ por I de corriente (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ calculo (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ comercial (mm <sup>2</sup> )	$\varnothing$ tubo PVC rígido protector (mm <sup>2</sup> )
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	44,33	61175,64	88,299	35	20,178	35	96
CSDA1	3,3	937,3	1,353	4	0,023	6	32
CSDA2	11,715	659	0,951	4	0,057	6	32
CSDA3	3,85	507	0,732	4	0,015	6	32
CF1	2,2	56370	81,363	25	0,923	25	44
CF2	16,06	28620	41,309	6	3,420	6	44

El neutro tendrá una sección de 50 mm<sup>2</sup> en la Derivación Individual según la Norma y en las líneas monofásicas y trifásicas desde el CGMP a los CSD igual a la sección mínima de protección que especifica la norma, en este caso 16 mm<sup>2</sup>.

## **7. Dispositivos de protección**

### **7.1. Cuadro general de protección (CGPM)**

Se establecerán dispositivos de protección contra los aspectos siguientes:

- Sobre intensidad: Para la protección contra cortocircuitos se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, se colocara uno para cada línea que sale de los cuadros eléctricos, y a su vez existirá otro dispositivo de protección para la línea que alimenta dicho cuadro. En motores, la protección contra sobrecargas se realiza con un guarda motor. Todos los conductores y el neutro deben llevar protección contra sobreintensidades en el origen del circuito.

- Sobretensiones: Para evitar sobretensiones se descargará a tierra.

- Contra contactos directos: Se procederá al recubrimiento de las partes activas con aislamientos adecuado.

-Contra contactos indirectos: Se disminuirán riesgos con aislamientos adecuados. Se establecerá la puesta a tierra del neutro y de las masas metálicas que puedan estar en contacto con las partes activas asociada a interruptores diferenciales de alta sensibilidad como dispositivos de corte.

La tensión de contacto máxima no superará los 24 V (locales húmedos).

Se emplearán interruptores diferenciales de alta sensibilidad que pueden utilizarse en instalaciones sin conductores de puesta a tierra. Además aportan una protección muy eficaz contra incendios al limitar a potencias muy bajas las eventuales fugas de energía por defecto de aislamiento.

Los distintos interruptores se elegirán considerando la intensidad que va a circular por cada línea y la máxima intensidad admisible que es capaz de transportar el conductor.

La sensibilidad mínima de estos interruptores será de 30 mA, tal como se indica la norma UNE 20.460/7-705, en protecciones de circuitos de alumbrado y fuerza de zonas de oficinas. Mientras que para las protecciones de las máquinas de la zona de fabricación, la sensibilidad del diferencial será de 300 mA.

Este dispositivo de protección debe cumplir la siguiente condición:

$$\text{Resistencia de tierra} < \frac{\text{Tensión de contacto}}{\text{Sensibilidad}}$$

$$R < \frac{24 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} ; \quad R < 80 \Omega$$

El poder de corte se calcula en función de la intensidad de cortocircuito. El valor del poder de corte del interruptor debe ser igual o superior a la corriente de cortocircuito (Icc), en el punto donde se va a instalar el interruptor.

Para calcular la Icc se emplea la siguiente expresión:

$$I_{cc} = 0,8 \cdot \frac{U}{R}$$

Siendo:

Icc = intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado (A).

U = tensión de alimentación fase neutro (230 V).

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación ( $\Omega$ ).  $R = \frac{\rho}{L}$

Datos de la instalación:

Acometida: 35 mm<sup>2</sup> de cobre y 4,43 m de longitud.

Derivación individual: 35 mm<sup>2</sup> de cobre y 44,3 m de longitud

Resistividad del cobre:  $\rho = 0,018 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ .

$$R_{DI} = \frac{0,018 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 44,33 \text{ m}}{35 \text{ mm}^2} = 0,022 \Omega$$

$$R_{ACOMETIDA} = \frac{0,018 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 4,433 \text{ m}}{35 \text{ mm}^2} = 0,022 \Omega$$

$$I_{cc} = 0,8 \cdot \frac{230}{R_{DI} + R_{ACOMETIDA}} = 7666,7 \text{ A}$$

Se tomará **10 kA** de capacidad de corte para el interruptor magnetotérmico general.

## 7.2. Cuadros general distribución

El cuadro general de distribución o cuadro general de mando y protección (CGMP), se ubicará en el interior de la industria, próximo a la puerta de entrada principal del edificio, en la zona de calefacción y ACS.

Estará constituido por un armario de material autoextinguible en el que se instalarán los aparatos de protección de las personas y contra sobrecargas y cortocircuitos.

Desde este cuadro parten las derivaciones a los distintos cuadros de alumbrado y fuerza, destinados a suministrar energía tanto al interior como al exterior de la edificación.

Los elementos de protección que en él se instalarán son los siguientes:

- *Interruptor de control de potencia automático*, calibrado por la compañía al contrato de consumo de potencia eléctrica (61 kW), si se sobrepasa, salta el ICP y se cortará el suministro.

- *Interruptor general automático magnetotérmico tripolar* de intensidad nominal 80 A, curva de disparo C, poder de corte 10 kA y 400 V, que permita su accionamiento automático de corte omipolar y el accionamiento manual para proteger todas las distribuciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

- *Interruptor diferencial automático tripolar*, omipolar de corte, de intensidad 80 A 400 V y sensibilidad de 300 mA.

- *Interruptor automático magnetotérmico tripolar* en las derivaciones hacia los cuadros secundarios con las siguientes características:

<i>Derivación hacia</i>	<i>Intensidad nominal (A)</i>	<i>Poder de corte (kA)</i>	<i>Curva de disparo</i>	<i>Tensión nominal (V)</i>
CSDA1	10	10	C	400
CSDA2	6	10	C	400
CSDA3	5	10	C	400
CF1	100	10	C	400
CF2	63	10	C	400

## 7.2. Cuadros secundarios de distribución

### 7.2.1. Cuadros secundarios de alumbrado

En cada cuadro secundario se instalara de manera común:

- Un *interruptor diferencial automático* bipolar de 25 A, 230 V y sensibilidad de 30 mA, que permite accionamiento manual.

- Un *interruptor automático magnetotérmico* de curva C, bipolar de intensidad nominal 25 A, 230 V y poder de corte de 10 KA.

Cuadro	Línea	Equipos	Intensidad nominal (A)	Poder de corte (kA)	Tensión nominal (V)
CSDA1	L1	L1: Vestuario femenino	3	3	230
		L2: Vestuario masculino			
		L3: Pasillo			
	L2	L4: Laboratorio	5	3	230
		L5: Oficina principal			
		L6: Oficina director			
		L7: Sala catas			
		L8: Almacén p.terminado			
		L9:Almacen m.auxiliar			
CSDA2	L3	L10: Descarga y recepción	6	6	230
		L11: Operaciones previas			
		L12: Tratamientos mecánicos			
		L13: Fermentación			
		L14: Embotellado			
CSDA3	L4	L15: Alumbrado perimetral	5	6	230
		L16: Alumbrado viales			

### 7.2.2. Cuadros secundarios de fuerza

En cada cuadro secundario se instalara de manera común:

- Un *interruptor diferencial automático* tripolar de 63 A, 400 V y sensibilidad de 300 mA, que permite accionamiento manual en caso de accidente.

- Un *interruptor automático magnetotérmico* de curva D, tripolar de intensidad nominal 63 A, 400 V y poder de corte de 10 KA.

- Un interruptor automático magnetotérmico de curva D (excepto TCM: curva C).

<i>Cuadro</i>	<i>Línea</i>	<i>Equipos</i>	<i>Intensidad nominal (A)</i>	<i>Poder de corte (kA)</i>	<i>Tensión nominal (V)</i>
CF1	LF1	6 TCM Vestuario femenino, masculino y pasillo (1500 W)	100	10	230
		19 TCM Pasillo, laboratorio, oficinas y sala de catas (1500 W)			
	LF2	Bascula puente	10	10	400
		Elevador de cangilones			
		Mesa de selección			
		Trituradora			
	LF3	Bomba de masa	50	10	400
		Tanque maceración			
		Cubeta recogida de mosto			
		Bomba helicoidal orujos			
2 TCT zona 3 1500 W					
Prensa neumática					
CF2	LF4	Depósitos fermentación (3 ud) 1000 W	32	10	400
		Deposito auxiliar			
		Bomba trasiego			
		2 TCT 2000 W			
	LF5	Equipo de limpieza	50	10	400
		mesa alimentación			
		lavadora botellas			
		embotelladora			
		4 TCT 1500			
		carretilla elevadora			
3 TCT 1000 W					

Además todos los motores de las líneas de fuerza, llevarán como dispositivo de seguridad un guardamotor, con su interruptor automático magnetotérmico tripolar correspondiente.

## 8. Cálculo de la acometida general

La acometida general a la Red de Distribución Pública partiendo del transformador de la compañía, uniéndose con el cuadro general de protección y medida (CGPM), dispositivo de protección donde comienza la propiedad del usuario, situado en una arqueta en el vallado exterior de la parcela en un punto a 50 m de la fachada principal, el punto de conexión determinado por la compañía está a 15 m.

Los conductores de la acometida irán instalados en zanja bajo tubo de protección, y es facilitada por la compañía, pues es propiedad de esta y su mantenimiento corre de su cuenta, pero su alquiler es pagado por los usuarios; de las mismas características y aislamiento de la RDP y la DI, y será subterránea en derivación:

**VV 0,6 / 1 KV 3 x 1 x 96 mm<sup>2</sup>**, que soporta hasta 770 A y cumple a su vez el criterio de Caída de Tensión, con sección del neutro de 50 mm<sup>2</sup>.

## 9. Cuadro general de medida y protección

El cuadro general de protección y mando (CGPM), es el dispositivo de protección donde comienza la propiedad del usuario, está situado en un armario de 70 x 140 x 30 cm. con puerta y cerradura normalizadas por la compañía, empotrada a 40 cm. del suelo en la pared del vallado exterior de la parcela en un punto a 50 m de la fachada principal (longitud de la derivación individual).

La protección será mediante FUSIBLES clase gG, de intensidad nominal 200 A, y 400 V en todas las fases activas (no con magnetotérmico) y el NEUTRO NO PROTEGIDO (sin fusible) pero con la conexión no móvil (desembornable) y siempre a la izquierda de las fases.

Este cuadro enlazará directamente con su Cuadro de Medida o Contadores, para caracterizar el consumo de energía eléctrica mediante la medida de las potencias activa y reactiva; esta parte de contadores será precintada y tendrá una tapa visible a los contadores mediante ojo de buey.

## 10. Mejora del factor de potencia de la instalación

Para disminuir la energía reactiva consumida en la instalación y abaratar así el coste de la energía eléctrica, se instalará una batería de condensadores.

El factor de potencia medio de la instalación viene dado por la expresión:

$$\cos \varphi = \frac{W_a}{(W_a^2 + W_r^2)^{1/2}}$$

Siendo:

W<sub>a</sub>: cantidad registrada por el contador de energía activa.  
W<sub>r</sub>: cantidad registrada por el contador de energía reactiva

Para hallar dicho factor de potencia se realiza el siguiente cálculo de Boucherot:

	Potencia (W)	cos φ	Q (Var)	I (A)
Alumbrado	2103,3	0,8	2629,125	20,15
Fuerza	46 120	0,7	65 885,71	176,34
TCM	38 870	0	-	163,04
<b>TOTAL</b>	<b>87 093,3</b>	<b>0,78</b>		<b>359,53</b>

$$\varphi_t = \arctg (Q_t / P_t) = 38,19.$$

$$\cos \varphi_t = 0,78 \text{ factor de potencia de la instalación.}$$

Se pretende mejorar el factor de potencia llegando a un valor de 0,95, para lo cual es necesario conectar una batería de condensadores en paralelo:

$$I_c = I_l \times \cos \varphi \times (tg \varphi - tg \varphi') = 359,53 \times 0,78 \times (0,786 - 0,329) = \mathbf{128,15 A.}$$

La potencia reactiva de la batería de condensadores a instalar será:

$$Q_c = P \times (tg \varphi - tg \varphi') = U \times I_c \times \sqrt{3} = 87093,3 \times (0,786 - 0,329) = \mathbf{39 801,64 VAr.}$$

La capacidad de la batería de condensadores de cada fase para una conexión en triángulo será:

$$C = \frac{Q_c}{3 \times U^2 \times w} = \frac{39 801,64 / (3 \times 400^2 \times (2 \times \pi \times 50))}{3 \times 400^2 \times (2 \times \pi \times 50)} = \mathbf{0,000264 \mu F.}$$

Se aconseja la instalación de una batería automática de condensadores de varios escalones de **40 kVAr**. Estará situada junto al cuadro general de mandos y protección y conectado a la entrada de corriente.

## 11. Puesta a tierra

Para la protección contra sobretensiones, la instalación eléctrica tiene un esquema de distribución tipo TT, según la ITC BT 008. Este esquema tiene el neutro conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación, mediante conductor de protección.

Para la puesta a tierra se empleará un electrodo o pica de puesta tierra constituido por un conductor de cobre desnudo de sección nominal de 35 mm<sup>2</sup>. Irá enterrado horizontalmente a una profundidad no menor de 80 cm en un lateral de la construcción, disponiéndose en el fondo de la zanja de cimentación (según ITC BT 039).

A este electrodo irán unidas derivaciones de conductor de iguales características que parten de las masas metálicas de la estructura (unidas a ellas mediante soldadura aluminotérmica).

La resistencia de la tierra se calcula mediante la expresión (según la tabla III de la ITC BT 039 para conductor enterrado horizontalmente):

$$R = \frac{\rho}{L}$$

Dónde:

R: resistencia de la tierra ( $\Omega$ )

$\rho$ : resistividad del terreno (se estima en 500  $\Omega \cdot m$  (según la tabla II de la ITC BT 039).

L: longitud del conductor perimetral (15 m)

$$\text{Se obtiene } R = \frac{2 \times 500}{15} = 66,67 \text{ W.}$$

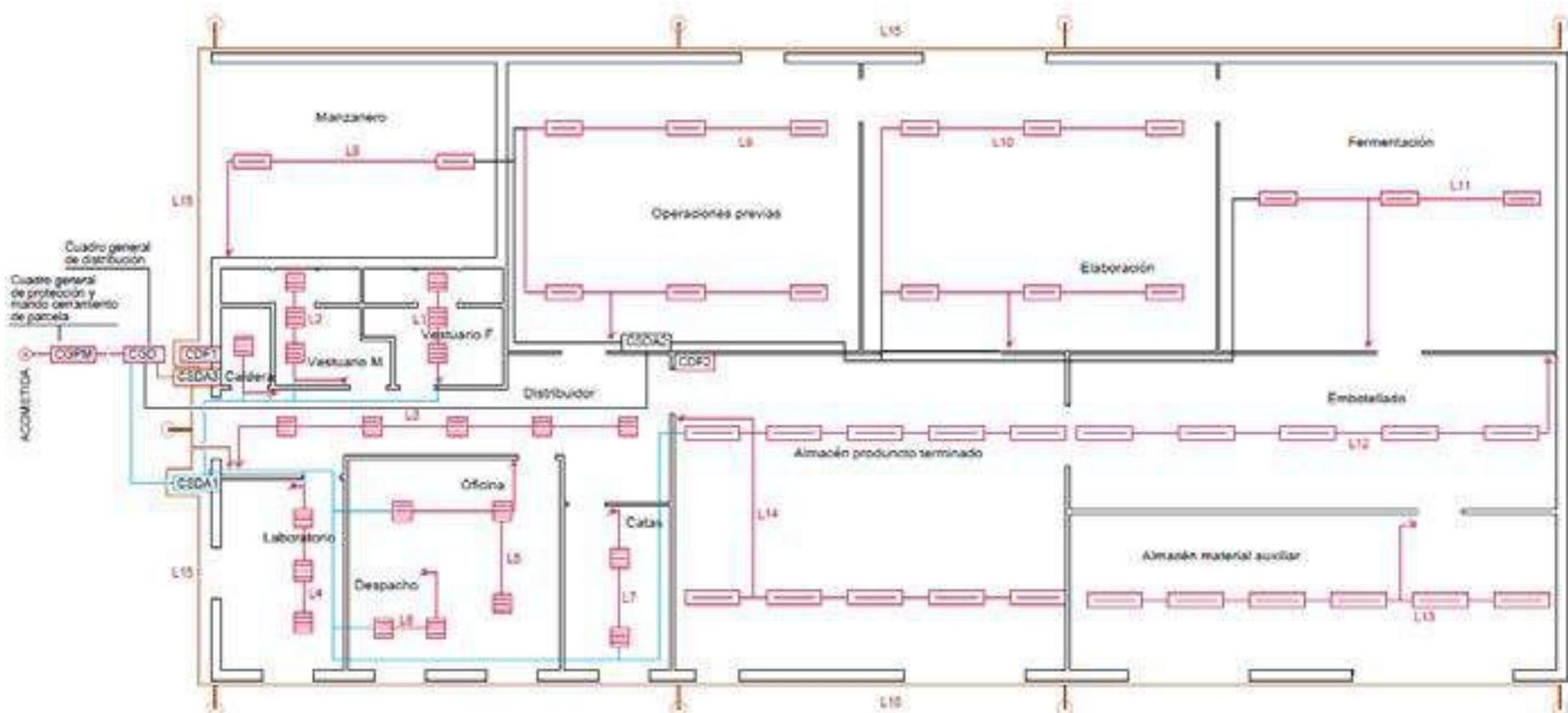
En el CGD se instalará un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad, como se observa en el esquema unifilar. La tensión de contacto será:

$$U = \frac{0,300 \text{ A}}{66,7 \text{ W}} = 20 \text{ V}$$

Este valor es inferior a 24 V, máximo permitido por la Instrucción ITC BT 017 para los conductores.

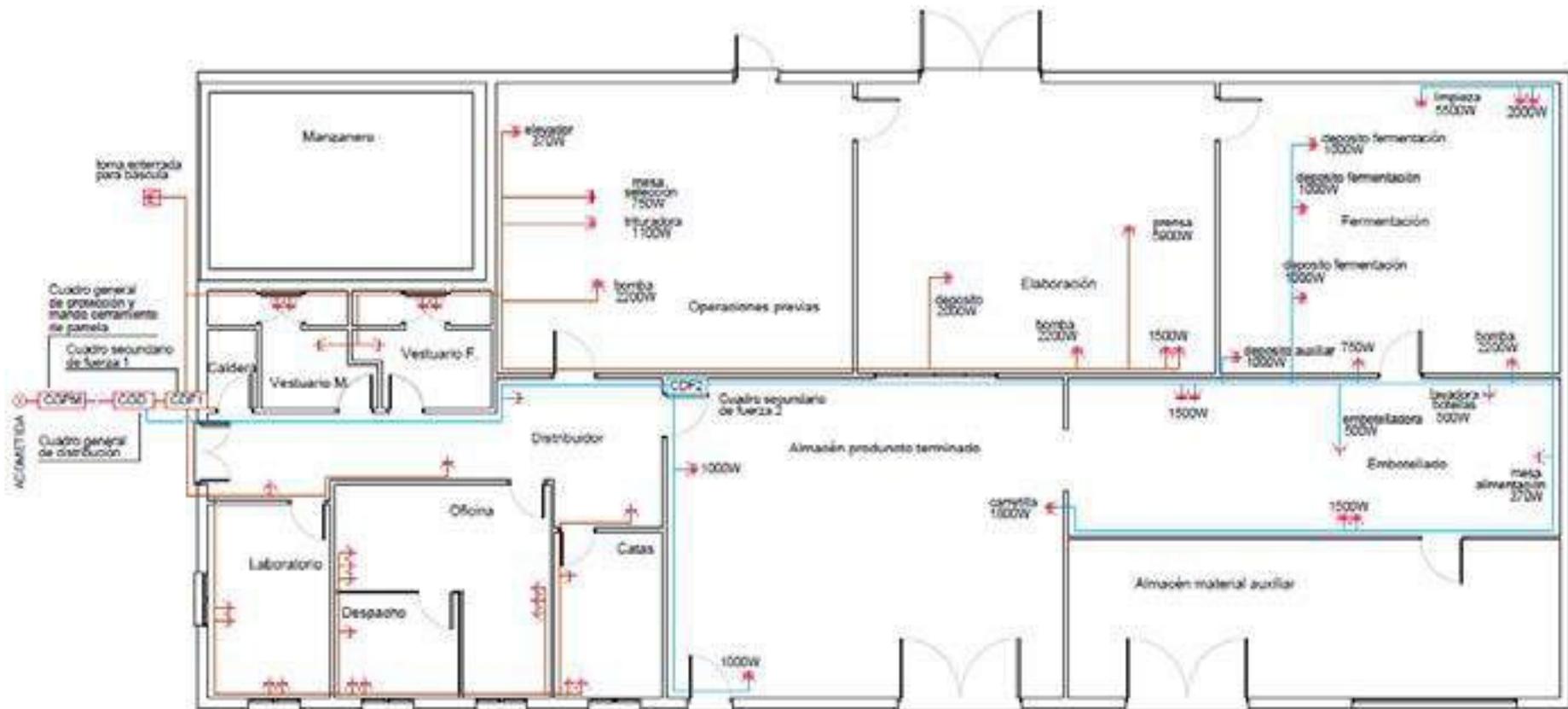
Las secciones de las derivaciones de la línea principal de tierra serán las indicadas por la ITC BT 017, es decir, para los conductores de fase de  $S < 16 \text{ mm}^2$ , la toma de tierra tendrá igual sección que los conductores de fase; para conductores con S entre 16 y 35 mm<sup>2</sup>, la toma de tierra será de 16 mm<sup>2</sup> para los conductores con  $S > 35 \text{ mm}^2$ , el conductor de protección será de  $S/2$ .

## 12. Esquemas de la instalación



(Alumbrado)

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



**(Tomas de fuerza)**

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

# **MEMORIA**

## **Sub - anejo 9.5: Instalación de aire comprimido**



# ÍNDICE DE AIRE COMPRIMIDO

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Estimación de las necesidades de aire comprimido .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Instalación de aire comprimido.....</b>	<b>2</b>
3.1. Equipos y componentes de la instalación .....	2
3.2. Cálculo de la instalación.....	5
3.2.1. PERDIDAS DE CARGA ADMISIBLES .....	5
3.2.2. VELOCIDADES ADMISIBLES .....	6
3.2.3. CÁLCULO DE LOS TRAMOS.....	6
<b>4. Esquema de la instalación .....</b>	<b>7</b>

# INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

## 1. Introducción

Las necesidades de aire comprimido dentro de la sidrería del presente proyecto se limitan a la prensa neumática, a la unidad etiquetadora-capsuladora, y al equipo de lavado a alta presión.

Tanto la prensa como el equipo de lavado cuentan con sus compresores propios que autoabastecen a estos ante sus necesidades de caudal y presión; por lo tanto, los cálculos se limitan a la unidad etiquetadora-capsuladora; así como a las diferentes tomas que se distribuirán a lo largo de la sala de embotellado.

Para el funcionamiento del monobloc etiquetadora autoadhesiva – capsuladora, será necesario aire comprimido. Por ello es necesario instalar un compresor, con las características indicadas en el ANEJO 4: INGENIERÍA DEL PROCESO.

## 2. Estimación de las necesidades de aire comprimido

La unidad etiquetadora-capsuladora requiere un volumen de aire comprimido de 800 L/min a una presión de  $6 \cdot 10^{-3}$  kPa.

$$\text{Necesidades} = \frac{800 \text{ L}}{\text{min}} \cdot \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{\text{L}} = 0,8 \text{ m}^3/\text{min} = 0,013 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para calcular la instalación, estas necesidades se ven incrementadas en un 50%, en previsión de posibles ampliaciones y adquisición de nuevas máquinas que requieran aire comprimido:

$$\text{Necesidades totales} = \frac{0,013 \text{ m}^3}{\text{s}} \cdot 1,5 = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para el diseño y cálculo de esta instalación y circuito es necesario tener en consideración una serie de hechos:

- Mínima caída de presión entre el compresor y los puntos de consumo.
- Evitar pérdidas de aire comprimido en la instalación.
- Llegada del aire comprimido a los puntos de consumo a una presión no inferior a  $6,5 \cdot 10^{-3}$  kPa.
- Cumplir la Instrucción Técnica complementaria referente a Instalaciones de Tratamiento y Almacenamiento de aire comprimido.

### 3. Instalación de aire comprimido

Las necesidades de aire comprimido calculadas en el punto anterior son de  $0,02 \text{ m}^3/\text{s} = 1200 \text{ L/seg}$ , y son el punto de partida para el cálculo de la instalación de aire comprimido.

#### 3.1. Equipos y componentes de la instalación

La instalación de aire comprimido cuenta con un compresor capaz de ajustarse a las necesidades de la línea de embotellado. Para mantener un cierto margen de maniobra en posibles aumentos de necesidades, se instalará un compresor de aire libre que trabaje con un caudal suministrado de  $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$  a unos  $6,5 \cdot 10^3 \text{ kPa}$ . Del compresor sale una tubería principal de la que se deriva un ramal que abastece de aire comprimido a la unidad monobloc etiquetadora - capsuladora y otro ramal del que a su vez se derivan dos tomas distribuidas en la sala de embotellado.

En el tendido de las tuberías debe cuidarse, sobre todo, que la canalización tenga un descenso en el sentido de la corriente del 1 al 2%, con el fin de facilitar el drenaje de éstas, ya que, en el aire comprimido al descender su temperatura, se producen condensados.

En consideración de la presencia de estos condensados, las derivaciones para las tomas de aire se realizarán siempre por la parte superior del tubo, evitando así que el agua condensada en la tubería principal llegue a través de las tomas a las distintas máquinas.

La instalación cuenta con los siguientes componentes:

➤ Compresor industrial de desplazamiento positivo de pistones:

**DATOS TÉCNICOS:**

- + Presión máxima de trabajo:  $7,5 \times 10^3 \text{ kPa}$ .
- + Caudal:  $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- + Potencia instalada: 2,3 kW.
- + Nivel sonoro: 65 dB.
- + Dimensiones:
  - Largo: 1,1 m.
  - Ancho: 0,8 m.
  - Alto: 1,8 m.
- + Elementos incorporados: Refrigerador.

El compresor va ubicado en el almacén de material auxiliar cercano a la sala de embotellado que contará con ventilación adecuada por razones de seguridad. La entrada de ventilación estará en contacto con el exterior y en la parte baja de la pared exterior y la salida en la pared opuesta y en la parte alta de ésta.

El nivel de ruido producido por el compresor debe encontrarse por debajo de las normas exigidas al respecto, además se tiene que cumplir para este receptor el Reglamento de Aparatos a Presión y la Directiva de UE así como sus instrucciones técnicas complementarias. ITC referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

➤ Tubería de aspiración de aire, de sección circular y embreada

El diseño de esta tubería debe garantizar que la caída de presión sea mínima así como las fugas.

Es muy importante en este tipo de tuberías evitar en todo momento la presencia de impurezas sólidas y gaseosas para evitar corrosiones u otro tipo de problemas.

La velocidad de aspiración será de 5 m/s.

➤ Filtro de aspiración de laberinto impregnado en aceite

Las impurezas que lleva el aire que es tomado del exterior han de ser eliminadas ya que el aire que entra en las tuberías de distribución del aire comprimido debe estar limpio para evitar alteraciones de los equipos que demandan el aire comprimido para su funcionamiento, así como del compresor.

Para ello se dota a la instalación de este filtro para que retenga estas impurezas y así se garantice el correcto funcionamiento tanto del compresor como de los elementos que forman el resto de la instalación.

➤ Refrigeración posterior por aire

Se ubica entre el compresor y el depósito de aire.

Su función es la de producir la precipitación de la humedad y del vapor de aceite que serán eliminados por purga automática.

➤ Secador frigorífico

La función del secador frigorífico es como su propio nombre indica el secado del aire previo a su distribución con lo cual se reduce el número de dispositivos de eliminación de agua y se evita en gran medida el peligro de corrosión y de fugas de aire.

Se ubicará entre el refrigerador y el depósito y estará equipado con:

- +Intercambiador aire-aire.
- +Intercambiador aire-refrigerante.
- +Evaporador.
- +Compresor frigorífico.
- +Panel de control.

Otros datos de interés respecto al secador frigorífico son:

- +T<sup>a</sup> de entrada: 393-433 K.
- +T<sup>a</sup> salida: 298 K.

➤ Depósito de almacenamiento de aire comprimido

La función del depósito de almacenamiento es la de garantizar el suministro de aire comprimido en todo momento, aunque en ocasiones se sobrepase la capacidad del compresor. También incrementa la refrigeración del aire y la recogida de condensado y aceite.

El volumen de este depósito será cuatro veces el consumo máximo en m<sup>3</sup> /s:

- Consumo máximo: 0,02 m<sup>3</sup>/s.
- Volumen depósito: 0,02 x 4 = 0,08 m<sup>3</sup>/s.

Por lo tanto en depósito tendrá un volumen de 0,08 m<sup>3</sup> (80 L) y sus dimensiones son:

- + Altura: 255 mm
- + Diámetro: 450 mm.

➤ Válvulas de seguridad

Estas válvulas tienen como función descargar el circuito de aire comprimido cuando éste posea una presión mayor a la fijada en la válvula de seguridad.

+ La presión fijada es de 8,5 x 10<sup>2</sup> kPa (8,5 kg/cm<sup>2</sup>) y la válvula va situada a la salida del COMPRESOR.

➤ Tuberías

Tubería de acero, sin soldaduras, que cumple con todos los requisitos para transportar aire comprimido a estas presiones, tanto seco como húmedo y lubricado.

Tiene resistencia a los choques mecánicos y al fuego adecuado pues todos los componentes del sistema son autoextinguibles, sin propagación de llama.

➤ Filtros lubricadores y reguladores

Cada ramal que se deriva de la tubería principal posee uno de estos filtros.

➤ Instrumentos de medida, control y seguridad

Estos instrumentos son:

- + Un manómetro cuya precisión será de entre 0,5-1% de la escala.
- + Presostatos: Se activarán si se sobrepasa un nivel de presión.
- + Reguladores de presión: Instalados en los ramales, aseguran una presión adecuada a las unidades que precisan aire comprimido.

## 3.2. Cálculo de la instalación

### 3.2.1. Pérdidas de carga admisibles

Como consecuencia de la fricción producida entre el aire y las tuberías que le conducen y la resistencia ofrecida por los accesorios que componen la instalación, se producen pérdidas de carga que provocan una disminución progresiva de la presión del aire y que provocará, si ésta no es la adecuada, que las distintas unidades no ofrezcan el rendimiento adecuado.

- + Colectores principales: 20 kPa.
- + Tuberías secundarias: 20 kPa,
- + Ramales de alimentación: 7 kPa.
- + Pérdida de carga más desfavorable inferior a 30 kPa.

### 3.2.2. Velocidades admisibles

Las velocidades admisibles en los diferentes tramos son:

- + Aspiración: 5-7 m/s.
- + Colectores principales: < 8 m/s.
- + Tuberías secundarias: 10- 15 m/s.
- + Mangueras: < 30 m/s.

### 3.2.3. Cálculo de los tramos

Este tipo de tuberías son calculadas en primer lugar a velocidad para luego comprobar que las pérdidas de carga son inferiores a las admisibles.

El cálculo de las pérdidas de carga se realiza mediante ábacos o nomogramas proporcionados por el fabricante.

Para realizar el cálculo de la instalación las pérdidas de carga admisibles son:

Volumen real de aire que circula por la tubería es igual al caudal teórico dividido por 7,91, relación de compresión para 7 bar y presión a la salida del compresor.

Caudal teórico = 0,02 m<sup>3</sup>/s.

$$V_{real} = \frac{0,02 \text{ m}^3/\text{s}}{7,91} = 0,0025 \text{ m}^3/\text{s} \quad (2,53 \text{ L/s}).$$

La instalación está formada por un colector principal (AB), una tubería secundaria (tramo BC) y los bajantes a las unidades.

**Tabla 1. Cálculo de los tramos.**

TRAMO	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Longitud (m)	Presión (bar)	Diámetro nominal (mm)	Velocidad (m/s)	ΔP (kPa)
AB	0,0025	9	7	25	6	1
BC	0,0025	6	6,965	20	10	0,56

*Los bajantes tienen un diámetro de una 25 y 20 mm respectivamente. Se cumple que las pérdidas de carga por tramos son menores a 20 kPa y la final menor a 30 kPa.*

#### 4. Esquema de la instalación



Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

# **MEMORIA**

## **Anejo 10: Estudio de protección contra incendios**



# ÍNDICE DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

<b>1. Objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Normativa de aplicación .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Descripción de la actividad y caracterización del edificio .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Calculo de riesgo intrínseco .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Elementos constructivos.....</b>	<b>5</b>
5.1. Materiales .....	5
5.2. Estabilidad al fuego .....	6
<b>6. Medios de evacuación .....</b>	<b>6</b>
<b>7. Control del humo de incendio.....</b>	<b>7</b>
<b>8. Sistemas de protección .....</b>	<b>7</b>
8.1. Sistemas de detección y alarmas .....	7
8.2. Hidrantes exteriores .....	7
8.3. Extintores .....	7
8.4. Sistemas de boca de incendio .....	8
8.5. Alumbrado de emergencia .....	8
8.6. Señalización.....	8

# ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## 1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto estudiar las medidas que será necesario tomar en la industria para la protección contra incendios, así como el diseño de esta instalación contra incendios.

Para ello se va a seguir lo siguiente:

- Describir en la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activa y pasiva en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

## 2. Normativa de aplicación

La ejecución del presente anejo, así como el diseño y cálculo de la instalación de seguridad contra incendios se basa en la siguiente normativa:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995.
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y posteriores correcciones.
- Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación.
- Real decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y posteriores correcciones.

### 3. Descripción de la actividad y caracterización del edificio

Las características principales de la actividad industrial en la sidrería se detallan a continuación:

<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Tipo</i>	<i>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Altura de almacenamiento (m)</i>
Descarga y recepción	Fabricación	34,5	--
Operaciones previas	Fabricación	61	--
Elaboración	Fabricación	61,34	--
Fermentación	Fabricación	61,13	--
Embotellado	Fabricación	42,88	--
Almacén de material auxiliar	Almacenamiento	48,96	5
Almacén de producto terminado	Almacenamiento	77	5
zona de oficinas personal	Fabricación	76,518	--

Según lo establecido en el R.D. 2267/2004, el edificio de la sidrería se considera de **TIPO C** (establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

La ocupación del edificio será muy baja, ya que el máximo número de trabajadores en la industria está previsto que sea de 6 personas, lo que supone una evacuación rápida y sencilla.

Al no ser superada la superficie dedicada a la zona administrativa y de personal en 250 m<sup>2</sup>, se le aplicará el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formará parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los distintos sectores de incendio.

## 4. Calculo de riesgo intrínseco

La carga de fuego ponderada y corregida se ha calculado por las fórmulas simplificadas del apartado 3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot s_i \cdot c_i + \sum_i q_{si} \cdot s_i \cdot c_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a$$

Dónde:

$Q_s$ : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$S_i$ : superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup>.

$q_{si}$ : densidad de carga de fuego de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>. Tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

$q_{vi}$ : carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>. Tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

$c_i$ : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$h_i$ : Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

$s_i$ : superficie ocupada en planta por cada zona en m<sup>2</sup>.

$R_a$ : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación). Tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

A: Superficie construida del sector de incendio, en m<sup>2</sup>.

Una vez calculada la densidad de carga se establece el nivel de riesgo de la edificación mediante la *Tabla 1.3* del RD 2267/2004.

No será necesario sectorizar el edificio por no superar los límites de superficie de la *Tabla 2.1* del R.D. 2267/2004.

**Tabla 1. Calculo del riesgo intrínseco.**

Actividad	Uso	Superficie (m <sup>2</sup> )	Altura de almacenamiento (m)	qsi ó qvi (MJ/m <sup>2</sup> )	Ci	Ra	Qs (MJ/m <sup>2</sup> )	NIVEL DE RIESGO
Descarga y recepción	Fabricación	34,5	-	40	1	1	326,159	BAJO 1
Operaciones previas	Fabricación	61	-	80	1	1,5		
Elaboración	Fabricación	61,34	-	80	1	1,5		
Fermentación	Fabricación	61,13	-	80	1	1,5		
Embotellado	Fabricación	42,88	-	80	1,3	1,5		
Zona de oficinas personal	Fabricación	76,518	-	600	1	1		
<i>Superficie total</i>		<i>337,37</i>	-	-	-	-		
Almacén de material auxiliar	Almacenamiento	48,96	5	1000	1	1,5		
Almacén de producto terminado	Almacenamiento	77	5	80	1,3	1,5		
<i>Superficie total</i>		<i>125,96</i>	5	-	-	-		

## 5. Elementos constructivos

La configuración del edificio o sector de incendio, cumple con los requisitos para su nivel de riesgo correspondiente, Nivel de Riesgo Intrínseco Bajo 1 para una configuración tipo C.

El edificio se encuentra por debajo de la máxima superficie admisible.

Sector	Nivel riesgo	Configuración	Superficie construida (m <sup>2</sup> )	Superficie máxima admisible (m <sup>2</sup> )
1	BAJO 1	TIPO C	495	SIN LIMITE

### 5.1. Materiales

Las características constructivas del edificio construido como sector de incendio, cumple con los requisitos en cuanto a clase de los materiales.

Los productos utilizados como revestimientos o acabado superficial en paredes y techos serán C-s3 d0(M2), o más favorables y en suelos CFL-s1 (M2) o más favorables. Dichos materiales son:

- Solera: hormigón armado, bovedillas de hormigón (M0).
- Cerramientos: panel sándwich (M1).
- Cubiertas y techos: PVC y panel sándwich (M1).
- Suelos: recubrimiento con resina epoxi.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable. Dichos materiales son: PVC y lana de vidrio (M1).

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas son C-s3d0 (M2) o más favorables. Dichos materiales son: bloques de termoarcilla (M0) y panel sándwich aislante (M1).

Los cables son no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

## 5.2. Estabilidad al fuego

La ley exige un comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos portantes de cada sector incendio.

Dado que el edificio tiene una planta sobre rasante, su nivel de riesgo intrínseco es bajo, con una configuración tipo C, en aplicación de la *Tabla 2.2* RD 2267/2004 la resistencia al fuego mínima exigida de los elementos estructurales con función portante es de R 30.

## 6. Medios de evacuación

El número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad es de:  $p = 6$ .

La ocupación de cálculo será, según el apartado 6.1 del anexo II del Real Decreto 2267/2004, de:

$$P = 1,10 \cdot p = 7 \text{ personas}$$

Para edificios tipo C : El número de salidas de la sidrería proyectadas es de una, y el recorrido máximo de evacuación cumple los exigido en el apartado 6.3.2 del R.D. 2267/2004.

Los orígenes y recorridos de evacuación se representan en el *DOCUMENTO Nº2: PLANOS*. Se han tomado como origen de evacuación el almacén de producto terminado por estar próximo a todas las dependencias del edificio.

Las dimensiones mínimas de los diferentes elementos de evacuación se representan en la siguiente tabla:

Elemento	Anchura mínima exigida (m)	Anchura mínima En proyecto (m)
Puertas y pasos	$\geq 0,60$	0,80
Pasillos y rampas	$\geq 0,80$	1,20

Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y son fácilmente operables. Toda puerta prevista para evacuación permite su apertura manual.

Toda puerta de recinto de ocupación no nula que se abre a un pasillo previsto para la evacuación, está dispuesta de forma que, al abrirse, no disminuya la anchura del pasillo en más de 15 cm.

## **7. Control del humo de incendio**

Dado que el Nivel de Riesgo Intrínseco es Bajo no es necesario proyectar un sistema de evacuación de humos ni comprobar la superficie aerodinámica indicada en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

## **8. Sistemas de protección**

### **8.1. Sistemas de detección y alarmas**

Mediante el accionamiento de un pulsador se dará señal de incendio.

El pulsador debe estar convenientemente señalizado. Debe indicar claramente su finalidad y estar protegido para evitar falsas alarmas. Se completará con señal acústica y óptica que indique existencia de incendio y necesidad de evacuar el local.

Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

### **8.2. Hidrantes exteriores**

Conforme a lo establecido en la tabla 3.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, para edificios de configuración tipo C, con un nivel intrínseco bajo, no es necesario.

### **8.3. Extintores**

Se colocarán en lugares visibles y de fácil acceso sobre soportes fijados a los paramentos. La altura de colocación debe ser tal que la parte superior del extintor se encuentre a una altura máxima de 1,70 m respecto al suelo para su rápido y cómodo empleo; además estos se pueden trasladar fácilmente desde su punto de ubicación hasta el lugar dónde se requiera de su uso.

Los más probables son, clase de fuego B procedente de líquidos o sólidos licuables y C de gases; se recomienda el uso de extintores de polvo convencional.

Según la norma se instalará un extintor cada 200 m<sup>2</sup> o fracción y cada 100 m<sup>2</sup> o fracción en las zonas que alberguen contadores de electricidad.

En cumplimiento de lo especificado en el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán los siguientes extintores:

Ubicación	Nº de extintores	Tipo	Eficacia	kg
Zona administrativa	1	ABC	21 A / 113 B	6
Zona de tratamientos mecánicos	1	ABC	21 A / 113 B	6

#### 8.4. Sistemas de boca de incendio

Conforme a lo establecido en el apartado 9.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo y la superficie total construida no supera los 1000 m<sup>2</sup> no es necesaria la instalación de BIEs.

#### 8.5. Alumbrado de emergencia

La instalación de alumbrado de emergencia en la nave, se completa con la colocación de equipos autónomos de luz de emergencia repartidos por toda la sidrería, coincidentes con los accesos. La potencia de los mismos y sus características se describen en el SUB - ANEJO 9.4: *INSTALACIÓN ELÉCTRICA*.

#### 8.6. Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas correspondientes al recorrido de evacuación, así como la indicación de los medios de protección contra incendios de utilización manual teniendo en cuenta lo dispuesto en el *Reglamento de señalización de los centros de trabajo* aprobado por el RD 485/1997.

Las señales a instalar serán las indicativas de salida en todas las puertas que dan al exterior y las correspondientes con el recorrido de evacuación, y señales de extintores que se ubicaran sobre los mismos.

# **MEMORIA**

## **Anejo 11: Estudio de protección contra el ruido**



# ÍNDICE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

<b>1. Objeto</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Perturbaciones por ruido</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Aislamiento acústico de las edificaciones</b> .....	<b>2</b>
3.1. Elementos constructivos.....	2
3.1.1. ELEMENTOS VERTICALES .....	3
3.1.2. ELEMENTOS HORIZONTALES .....	3

# ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

## 1. Objeto

En el presente anejo tiene por objeto limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (*Artículo 14 PARTE I del CTE*).

Para satisfacer estos requisitos, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido por vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

La normativa de aplicación será el DB HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

## 2. Perturbaciones por ruido

Los niveles máximos de ruido establecidos para zonas industriales son los siguientes:

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	<i>Aislamiento acústico mínimo</i>	
		A recintos $D_{nT,A}$ (dBA)	A exteriores $D_A$ (dBA)
1	Horario diurno	55	35
	Horario nocturno	65	35

Según la Ley del ruido la actividad que se desarrolla en este proyecto está considerada como **Tipo 1**: Actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 85 dB(A).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-464-90 y se llevará a cabo tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Las condiciones de medida serán las siguientes:

- Las medidas en el exterior de la fábrica se realizarán a 1,2 m sobre el suelo y a 1,5 m de la fachada o línea de la propiedad de las actividades posiblemente afectadas.

- Las medidas en el interior de la nave se realizarán por lo menos a 1 m de distancia de las paredes, a 1,5 m sobre el suelo, y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas, o en todo caso, en el centro de la estancia. Las medidas se realizarán con las puertas y ventanas cerradas.

- Los recintos que alberguen maquinaria deberán tener un aislamiento acústico mínimo de 70 dBA respecto a otros recintos.

### **3. Aislamiento acústico de las edificaciones**

Conforme con lo expuesto en el DB HR este proyecto cumple con la normativa vigente indicada y no supera los límites máximos establecidos de decibelios.

Las dependencias de la fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión, al exterior o al interior de otras dependencias, del exceso de nivel sonoro que se origine en su interior.

A fin de evitar la transmisión de ruido y vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y los equipos cumplirán las exigencias al respecto señaladas en sus reglamentaciones específicas.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la fábrica, se instalarán con precauciones de ubicación y aislamiento, garantizando así un nivel de transmisión sonora no superior a los límites máximos autorizados.

#### **3.1. Elementos constructivos**

Para asegurar el bienestar en cada una de las zonas, los tabiques que separan tanto el exterior como el resto de dependencias de la nave tendrán un aislamiento acústico dentro de los límites exigidos.

Según el catálogo de elementos constructivos del CTE, se relacionan a continuación los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas y el nivel de ruido de impacto de los elementos constructivos horizontales e inclinados.

### 3.1.1. Elementos verticales

#### ➤ Particiones interiores

En las dependencias de la zona de personal, y en los almacenes se proyecta una tabiquería de ladrillo cerámico perforado no visto de 11 cm de espesor con revestimiento térmico y acústico en ambas caras de mortero ligero y enlucido con yeso, que proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 35 dBA.

En el resto de la nave, la división interior se realiza en paneles tipo sándwich de 10 cm de espesor, con alma de poliuretano y chapa de acero inoxidable a ambos lados, que proporciona un aislamiento al ruido aéreo R de 50 dBA.

#### ➤ Cerramiento fachadas

Los muros del cerramiento del edificio consistirán en la combinación de bloque cerámico aligerado de 14 cm de espesor, con revestimiento exterior discontinuo fijado a un entramado de perfiles metálicos, hasta una altura de 4 m seguido de un panel tipo sándwich aislante de 5 cm de espesor, compuesto por alma de espuma de poliuretano.

El aislamiento a ruido aéreo R proporcionado por los bloques cerámicos es de 45 dBA, y el aislamiento a ruido aéreo R del panel tipo sándwich del cerramiento es de 35 dBA.

### 3.1.2. Elementos horizontales

#### ➤ Cubierta

Cubierta inclinada ligera, no ventilada (sin cámara de aire), formada por paneles sándwich de láminas metálicas con núcleo aislante. Sin revestimiento exterior ni interior, con un espesor de 5 cm de aislante, un peso de 0,15 kN/m<sup>2</sup> y un aislamiento acústico de 35 dBA.

# **MEMORIA**

## **Anejo 12: Estudio de eficiencia energética**



# ÍNDICE EFICIENCIA ENERGÉTICA

<b>1. Objeto</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Cumplimiento de exigencias básicas de ahorro de energía</b> .....	<b>1</b>
2.1. Limitación del consumo y demanda energética (HE-0 y HE-1) .....	1
2.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE-2) .....	1
2.3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3).....	2
2.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE-4).....	2
2.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE-5).....	2

# ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## 1. Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 al HE 5 del CTE. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisfice el requisito básico “Ahorro de Energía”.

Bajo los siguientes epígrafes, se tratará de justificar el correcto cumplimiento de las distintas secciones que componen este DB, según las soluciones constructivas que se han determinado para este proyecto.

## 2. Cumplimiento de exigencias básicas de ahorro de energía

### 2.1. Limitación del consumo y demanda energética (HE-0 y HE-1)

El edificio proyectado es una instalación industrial y por lo tanto no es necesario justificar consumo/demanda energético, atendiendo a lo dicho en el punto 1 de ambas secciones en las que se excluye su aplicación en edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

### 2.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE-2)

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (RITE) y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

El RITE, no se aplicará a las instalaciones de aquellos edificios destinados a procesos industriales.

En el *ANEJO Nº 9 Instalación de calefacción* se calculan las instalaciones térmicas siguiendo las indicaciones que impone el RITE, en aquellos casos que es necesario, cumpliendo con la exigencia básica HE-2.

### **2.3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3)**

Conforme a lo establecido en el apartado 1 de HE-3 la exigencia de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación no es de aplicación para este proyecto por tratarse de un edificio industrial.

### **2.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE-4)**

El consumo de ACS excede de 50L/día en la industria, siendo este el máximo permitido según HE-4 para edificios de nueva construcción.

De tal forma sería necesaria una contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

*Solución adoptada:* No se establecerá instalación solar para la demanda de agua caliente sanitaria, dado que la industria proyectada utilizará una caldera de biomasa como sistema alternativo para satisfacer la demanda. Al tratarse de una fuente de energía renovable, se exime a este proyecto del cumplimiento de la exigencia básica HE-4.

### **2.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE-5)**

No es necesaria la instalación de placas fotovoltaicas en dicho proyecto de acuerdo con la *Tabla 1.1* del HE-5.

Dentro de las distintas zonas de la nave proyectada, puede ser susceptible la obligación de instalar placas fotovoltaicas siempre que la superficie sea superior a:

- Zona administrativa > 4000 m<sup>2</sup>
- Zona de almacenamiento > 10 000 m<sup>2</sup>

Puesto que estas superficies no se superan en el edificio proyectado, no se realizara la instalación de paneles fotovoltaicos para contribución solar mínima.

# **MEMORIA**

## **Anejo 13: Estudio básico de impacto ambiental**



# ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Evaluación de impacto ambiental .....	1
1.2. Permiso ambiental.....	1
<b>2. Proyecto básico ambiental.....</b>	<b>2</b>
2.1. Descripción de la actividad.....	3
2.2. Incidencia de la actividad sobre la salubridad y el medio ambiente .....	3
2.3.1. RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	4
2.3.2. RIESGOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN .....	5
2.4. Cumplimiento de la legislación vigente.....	6
2.5. Técnicas de prevención y reducción de emisiones.....	7
2.6. Grado de eficacia y garantía de seguridad .....	7
2.7. Evaluación del impacto .....	8
2.8. Buenas prácticas ambientales en la industria sidrera .....	8
<b>3. Resumen.....</b>	<b>10</b>

# ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1. Introducción

El presente anejo pretende evaluar el impacto que la industria provoca sobre el medio, dada la sensibilidad actual a cualquier actividad industrial con respecto al cuidado y sostenibilidad del medio ambiente.

De cara a dar cumplimiento a la normativa de carácter ambiental en su diseño y planteamiento, a la hora de la redacción del proyecto, se ha analizado la necesidad de realización de Evaluación de Impacto Ambiental o algún otro permiso ambiental para la presente planta de elaboración de sidra natural ecológica.

### 1.1. Evaluación de impacto ambiental

La E.I.A. (Evaluación de Impacto Ambiental) es un procedimiento administrativo que va a permitir estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto tiene sobre el medio ambiente.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, determinan si el presente proyecto requiere de E.I.A. De acuerdo a esta normativa, el proyecto objeto de estudio no aparece contemplado con la obligación de someterse a Evaluación de Impacto ambiental, por lo que se realizará un estudio básico ambiental o prevención ambiental.

### 1.2. Permiso ambiental

Su redacción persigue la protección del medio ambiente y su promoción, haciendo posible una adecuada calidad ambiental y favoreciendo un desarrollo sostenible de tal modo que junto al desarrollo económico que supone la construcción de la industria, se garantice la protección del medio ambiente.

Los diferentes permisos ambientales, serán necesarios en función del Impacto ambiental que produzca el proyecto. Estos, enumerados de mayor a menor impacto son:

- Autorización ambiental
- Licencia ambiental
- Comunicación ambiental

Para solicitar cualquiera de estos permisos, será necesario adjuntar el Proyecto Básico Ambiental, el cual deberá contener, según la legislación, una información detallada en función del permiso a solicitar.

El Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y la Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, determinan que permiso ambiental requiere cada tipo de proyecto.

Según esta legislación, para el presente proyecto se necesita una solicitud de autorización ambiental, la cual deberá dirigirse al Ayuntamiento de Aguilar de Campoo (Palencia), junto con la siguiente documentación:

- Proyecto básico con la información suficiente.
- Cualquier otra documentación que determine la normativa aplicable.

La autorización ambiental, además del contenido, excepciones y exigencias previstos en la legislación básica en materia de prevención y control integrados de la contaminación, incluirá, como mínimo, lo siguiente:

- Los consumos máximos de agua, materiales y energía por unidad de producción.
- Las prescripciones de sustitución de sustancias peligrosas o, en su defecto, los consumos máximos por unidad de producción, así como cualquier otra limitación en su uso que se estime oportuna.
- La cantidad máxima por unidad de producción y características de los residuos que se pueden generar, así como los procedimientos y métodos que se vayan a emplear para la reducción, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, por este orden, de los residuos generados por la instalación.
- Los requisitos y exigencias de las autorizaciones en materia de residuos derivadas de la legislación básica en materia de residuos, y normativa de desarrollo.

## **2. Proyecto básico ambiental**

Según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto básico ambiental deberá contener al menos la siguiente documentación:

- Descripción de la actividad o instalación con indicación de las fuentes de emisión.
- Incidencia de la actividad en el medio potencialmente afectado.

- Justificación del cumplimiento de la normativa vigente
- Técnicas de prevención y reducción de emisiones.

## **2.1. Descripción de la actividad**

La actividad principal de dicha industria es la elaboración de sidra natural ecológica a partir de manzana procedente de cultivo ecológico. El emplazamiento de las instalaciones corresponde a una parcela situada en el Polígono industrial II, en el término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia).

Se ha proyectado una industria con una capacidad de producción de 10 000 botellas/año, teniendo lugar en una nave de 495 m<sup>2</sup>, en la que se llevará a cabo todo el proceso productivo, así como el almacenamiento de materias primas y de producto terminado.

## **2.2. Incidencia de la actividad sobre la salubridad y el medio ambiente**

La incidencia de la actividad sobre la salubridad de los trabajadores es prácticamente inapreciable, ya que el proceso es completamente inocuo para ellos al no intervenir productos potencialmente tóxicos o peligrosos para la salud.

La industria se encuentra clasificada como “Industria de elaboración de bebidas Alcohólicas y destilación de alcoholes”. Las incidencias que este tipo de actividad tiene sobre la salubridad y el medio ambiente son:

- Producción de ruidos.
- Producción de gases (CO<sub>2</sub>), Compuestos orgánicos volátiles.
- Impacto visual.
- Eliminación de los subproductos del procesado.
- Eliminación de aguas residuales.

## **2.3. Descripción de riesgos en las acciones del proyecto**

El objeto principal del promotor, se basa en la construcción de una planta de elaboración artesanal de sidra natural ecológica. Para cumplir con los objetivos marcados se requiere el diseño y construcción de una serie de instalaciones con el fin de gestionar correctamente los residuos generados y las actividades que se lleven a cabo.

La implantación de dicha actividad industrial implica una serie de riesgos medioambientales, tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación.

### 2.3.1. Riesgos en la fase de ejecución de la obra

#### ➤ Afecciones derivadas durante la obra civil

Durante la fase de ejecución de la obra, se produce movimiento de tierras necesario para la explanación y la excavación de la cimentación, canalizaciones de saneamiento y diferentes acometidas. En la parcela no hay existencia de desniveles apreciables, por tanto, no se realizarán grandes movimientos de tierras.

En la construcción del edificio todos los materiales utilizados serán suministrados por lo proveedores, retirándose aquellos que no se utilicen.

En cuanto a la implantación de instalaciones, al estar ubicada la industria en un polígono industrial, cuenta con todas las infraestructuras: accesos, electricidad, agua, saneamiento y gas natural.

Los riesgos que implica esta fase son:

- Contaminación sonora.
- Impacto visual.

Debido a la distancia a la que se encuentra la obra del núcleo urbano de cualquier población, a la duración relativamente corta de la fase de ejecución y a la poca importancia que durante la ejecución de la obra supondría estos riesgos no se tendrá en consideración.

#### ➤ Incidencia ambiental

##### • Sobre el entorno

En la parcela se producirá un desbroce superficial y movimiento de tierras destinado a la cimentación y ejecución de las instalaciones. Los movimientos de tierras irán seguidos de la compactación y posterior urbanización. Las tierras sobrantes serán transportadas a vertedero autorizado.

Durante el desarrollo de las obras, se producirá un aumento en la circulación de vehículos, con presencia de camiones para el transporte de materiales de obra y maquinaria pesada.

El impacto paisajístico será mínimo, ya que la industria se ubicará en un polígono industrial mediante el cumplimiento de las normas urbanísticas vigentes.

- Sobre el medio atmosférico

Los principales riesgos que se presentan son los referentes a ruidos y polvo. Durante la edificación el nivel sonoro será menor de 70 dB en los puntos de trabajo y el impacto se considera nulo, teniendo en cuenta la distancia con el núcleo urbano.

- Sobre el medio hídrico

No se prevén vertidos contaminantes a las redes generales de saneamiento de pluviales y residuales.

### 2.3.2. Riesgos en la fase de explotación

- Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán aquellas producidas por los combustibles utilizados. Están formadas por CO<sub>2</sub>, compuestos orgánicos volátiles, metanol y etanol y principalmente.

- Vertidos al medio ambiente

Relacionados con el agua de limpieza y el agua utilizada en el proceso de elaboración.

Debido a las características de la materia prima y a la forma de procesado, las aguas no presentarán ningún tipo de sustancia contaminante tóxica. Este tipo de vertidos irán a parar a la red de saneamiento municipal.

En el proceso productivo se generan las borras durante la fase de trasiego, que serán recogidas para su posterior venta, evitando así dichos vertidos.

- Residuos sólidos

Los residuos sólidos resultantes de la elaboración de sidra se venderán como subproducto para otro posible uso como alimentación animal o destilerías.

Se puede considerar como residuos provenientes de la transformación, botellas que presenten defecto y no sean aptas para venta. Este tipo de residuo, debido a su escaso volumen será recogido por el servicio municipal.

Ocasionalmente se podrán producir residuos sólidos provenientes de embalajes y cartón. Deberá ajustarse a las directrices establecidas en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. El promotor deberá separar los envases

por materiales y depositarlos en contenedores específicos para la recogida de los mismos por parte del servicio de recogidas municipal.

- Ruidos

Los ruidos producidos durante el proceso se presentan en un nivel bajo y serán absorbidos por el cerramiento.

- Contaminación de suelos

Todos los suelos de la fábrica irán recubiertos por una solera de hormigón, por lo que no se producirán filtraciones de agua de limpieza ni contaminación de suelos en ningún sitio.

## 2.4. Cumplimiento de la legislación vigente

**Este anejo adapta lo expresado en cuanto a la prevención ambiental y su regulación dispuesto en el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. Según lo dictado la citada Ley queda excluida de sometimiento a evaluación de impacto ambiental.**

Así mismo dicta que la instalación objeto de estudio, si está exenta de calificación e informe de la comisión de prevención ambiental y solo está sometida Comunicación al tratarse de una actividad comercial de alimentación sin horno.

Se tendrá en cuenta también, la normativa recogida en el Anejo 1: “condicionantes” de este proyecto. Se tiene especial cuidado en el cumplimiento de la normativa sectorial vigente:

**Ley 11/1997, de 24 de Abril de envases y residuos de envases.**

Se lleva a cabo una correcta gestión de envases y residuos de envases, vidrio, papel y cartón. Los residuos de envases generados serán depositados en sus contenedores correspondientes y los recogerá y gestionara una empresa autorizada de gestión de residuos.

**Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.**

La actividad que se presenta, como ya se ha indicado, reside en la elaboración de sidra natural ecológica para su comercialización.

En lo referente a la trazabilidad, la sidrería en el ejercicio de su actividad dispondrá de los correspondientes registros en cada una de las tareas.

**Reglamento (CE) N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.**

**Justificación acústica: DB - HS Protección frente al ruido cálculos.**

El aislamiento acústico de las edificaciones cumple los requisitos establecidos en el DB-HS, protección frente al ruido, se asegura que el ruido exterior que es captado por los usuarios del edificio se encuentra dentro de los límites establecidos por la normativa.

## **2.5. Técnicas de prevención y reducción de emisiones**

Las medidas que se proponen para los residuos señalados son las siguientes:

- Iniciar las faenas de limpieza retirando los residuos sólidos por medio del barrido en seco.
- Limpieza inmediata tras cada actividad, permitiendo de esta forma realizar la limpieza con agua o con una pequeña cantidad de jabón neutro.
- Control y gestión de la producción de residuos (sólidos y líquidos)
- Incluir equipos o sistemas que permitan acumular residuos sólidos antes de que salgan del proceso (rejillas, tamices, filtros)
- Separación de los sólidos de las corrientes de lavado mediante rejillas.
- Reducción del consumo eléctrico aprovechando las horas de luz durante el día y realizando la iluminación con lámparas de bajo consumo.

## **2.6. Grado de eficacia y garantía de seguridad**

La actividad que va a desarrollarse en la industria no supone ningún impacto potencial contra el medio ambiente, además, en cualquier caso, las medidas correctoras son seguras y eficaces, no presentando riesgo alguno para el medio ambiente. Las soluciones adoptadas en el proyecto son completamente seguras para la prevención ambiental.

## 2.7. Evaluación del impacto

La actividad a desempeñar por la industria del proyecto y su ejecución no precisan de procedimiento de Evaluación de Impacto. El posible impacto es de escasa dimensión por las siguientes causas que se exponen a continuación:

- Los procesos de transformación son de elevada simplicidad evitando la intervención de agentes contaminantes o tóxicos.
- Los residuos sólidos procedentes de la elaboración se recogerán para su posterior venta.
- La empresa depositara el resto de residuos sólidos en los correspondientes contenedores para la recogida por el servicio municipal.
- No se manipulan productos químicos de ningún tipo.
- No se afectarán bienes culturales, infraestructuras, etc.

## 2.8. Buenas prácticas ambientales en la industria sidrera

La actividad realizada en la industria, como inicialmente se indicó, contribuye a preservar el medio natural y los recursos pues:

- Reutiliza los subproductos generados
- Reduce el consumo de los recursos, agua y energía.
- Utiliza sistemas de limpieza no agresivos: sin productos químicos.
- Gestiona los residuos que produce con tecnologías o sistemas sencillos.
- No produce residuos peligrosos ya que la materia prima y el proceso se dan de forma ecológica y no presenta ningún agente químico que pueda pasar a los vertidos.

Para la actividad que se solicita se proponen las siguientes buenas prácticas medioambientales:

### ***Adquisición de materias primas***

Dependerá de la cosecha que realice el promotor, por tanto, se contará con espacio suficiente para almacenar y procesar dicha cosecha con un margen de variaciones, evitando así la disminución de residuos por podredumbres o mal estado de la materia prima.

### **Almacenamiento**

- Los envases de productos se tendrán herméticamente cerrados.
- El almacenamiento de etiquetas, cartones y resto de material de embalajes se realizará separado del resto de materiales.

### **Fugas y derrames**

En las operaciones de transporte del producto dentro de la industria se dispondrá de dispositivos que recojan posibles derrames (bandejas, cubetas, etc.), que eviten labores posteriores de limpieza y de gestión, así como alteraciones ambientales.

- Se fijará una periodicidad mínima de limpieza en función de las exigencias que se determinen en el desarrollo de la actividad.
- Se evitará la formación de polvo durante las tareas de limpieza humedeciendo previamente el suelo.

### **Uso y consumo de agua**

Se controlará que el consumo de agua sea moderado pudiendo recircular el agua varias veces para el lavado de la materia prima.

### **Vertidos**

- Ligados al sistema productivo: el único tipo de vertido será el agua resultante del lavado de la manzana.
- Ligados al sistema comercial: papel, embalajes, cartón, etc., serán recogidos y depositados en contenedores específicos.
- Aguas de limpieza.

### **Energía**

- Toda la iluminación de la industria se realiza con lámparas de bajo consumo.
- Se llevará un control de las horas trabajadas de las unidades mecánicas (bombas de trasiego).
- Se instalarán carteles en los interruptores recordando su apagado.
- A la salida de la industria está instalado el conmutador que anula el suministro eléctrico siempre que la industria no se encuentre en periodo de actividad.

### 3. Resumen

El impacto ambiental producido por la construcción y por el funcionamiento de la industria proyectada es inapreciable:

- La contaminación sonora es prácticamente nula, tanto durante la fase de ejecución de obras como durante la fase de explotación del proyecto.

- La calidad paisajística no se ve afectada, ya que los materiales utilizados están en concordancia con el medio y las construcciones cercanas.

- Los residuos generados estarán debidamente gestionados, por lo que ocasionarán una muy baja o nula contaminación y sus efectos sobre el medio ambiente serán mínimos.

Aguilar de Campoo (Palencia), Febrero 2016  
La alumna de Grado en Ingeniería de  
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Tamara Aparicio Corada

# **MEMORIA**

## **Anejo 14: Programación para la ejecución**



# ÍNDICE DE PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

<b>1. Introducción y objetivo .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Programación de la ejecución y puesta en marcha .....</b>	<b>2</b>
2.1. Identificación y división de la obra en actividades .....	2
2.2. Asignación de tiempos a las actividades de la obra.....	3
<b>3. Duración y calendario de la ejecución de la obra .....</b>	<b>7</b>

# PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

## 1. Introducción y objetivo

La gestión de un proyecto de inversión se compone normalmente de tres fases principales:

### ***Fase de Inicio y Planificación:***

Tiene como objetivo fundamental establecer y concretar el ámbito, calendario, presupuesto, recursos, etc. del proyecto hasta el nivel que permita al Responsable del Proyecto gestionar eficazmente y articular las actividades que conducen al éxito del proyecto.

### ***Fase de Ejecución y Control:***

Fase que comprende la gestión del cambio, el seguimiento y control del proyecto, el análisis y el reporting (generación de informes de progreso). Se lleva a cabo el seguimiento de la planificación asegurando el cumplimiento de todos los hitos y gestionando los cambios mediante la actualización de la Planificación de Proyectos y la comunicación a todos los implicados.

### ***Fase de Cierre de Proyecto:***

El objetivo fundamental es formalizar la aceptación final del proyecto, asegurándose una correcta transmisión del conocimiento a los usuarios recopilando la documentación final, así como la organización de la salida del equipo de trabajo de una manera ordenada y secuencial.

En este Anejo se incluirán los detalles de planificación, entre los que se encuentran:

- Definición de etapas, actividades y tareas a realizar.
- Dependencias y prioridades entre tareas.
- Fechas de inicio y fin de cada tarea.
- Estimación del tiempo necesario por tarea.
- Agregación y cálculo de fechas.

## 2. Programación de la ejecución y puesta en marcha

### 2.1. Identificación y división de la obra en actividades

Las actividades o tareas son las partes en que se divide un proyecto para cuya realización se requiere el empleo de tiempo y medios de producción. Su desarrollo ha de producirse de modo continuado, sin saltos ni intermitencias.

Los recursos son los equipos especializados, máquinas y personas que realizan las tareas y que tienen una limitación de tiempo, monetaria, etc., y que por tanto deben repartirse entre las distintas tareas según su disponibilidad.

Las actividades se desarrollarán en grupos/ familias homogéneas y estos a su vez en actividades:

#### **CPL: Consecución de permisos y licencias**

##### **A: Acondicionamiento del terreno**

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Replanteo de la edificación.
- Excavación de zanjas para cimentaciones e instalaciones.

##### **B: Cimentación, saneamiento y toma a tierra**

- Cimentación
- Red de saneamiento horizontal.
- Instalación de electricidad y fontanería enterrada.

##### **E: Estructura metálica**

- Montaje de pilares.
- Montaje de pórticos.
- Montaje de las correas.

##### **C: Cubierta**

##### **F: Cerramientos y particiones**

- Cerramiento fachada.
- Cerramiento interior.
- Muros y particiones interiores.

##### **S: Soleras y pavimentación**

- Soleras y solados de la nave.
- Urbanización exterior y accesos.

### **CC: Carpintería y cerrajería**

- Colocación de ventanas y rejas.
- Puertas interiores.
- Puertas exteriores.

### **I: Instalaciones**

- Instalación de saneamiento.
- Instalación de fontanería.
- Instalación de electricidad e iluminación.
- Instalación de calefacción.
- Instalación de protección contra incendios.

### **AR: Acabados y revestimientos**

- Falsos techos.
- Pinturas y revestimientos.
- Alicatados y solados.

### **M: Maquinaria, limpieza y varios**

- Limpieza.
- Instalación de maquinaria.
- Montaje de mobiliario en zona de personal.

### **V: Verificación de la obra**

- Realización de pruebas

### **RCO: Recepción definitiva de la obra**

## **2.2. Asignación de tiempos a las actividades de la obra**

Mediante el Método PERT (Evaluación de Programas y Revisión Técnica), se realiza la programación de la ejecución asignando a las actividades independientes desglosadas en el punto anterior unos tiempos de duración y estableciendo un orden entre ellas. Tras esto, en el siguiente apartado se pasa a la fase de cálculo, dónde se hallan los tiempos “early” y “last”, mínimo y máximo necesarios para que un suceso se cumpla.

Con esto se verá cuáles son las actividades críticas, el camino crítico y se elabora el calendario de ejecución del proyecto.

En este apartado se prevé un tiempo de duración para cada una de las actividades desglosadas, pero no se conoce con precisión la duración de cada actividad, por lo que se asignan tiempos. Para la asignación del tiempo PERT se utilizan tres tiempos:

- a: Se define como el tiempo optimista al menor tiempo que puede durar una actividad.
- m: Es el tiempo más probable que podría durar una actividad.
- b: Tiempo pesimista, o el mayor tiempo que puede durar una actividad.
- D: Es el tiempo PERT, corresponde al tiempo esperado para una actividad, determinado de manera estadística estableciendo unos pesos a los distintos tiempos a, m y b.

Considerando una media gaussiana, el tiempo esperado PERT (D) se calcula para cada actividad mediante la expresión:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Obteniendo como resultado los valores de la *Tabla 1*.

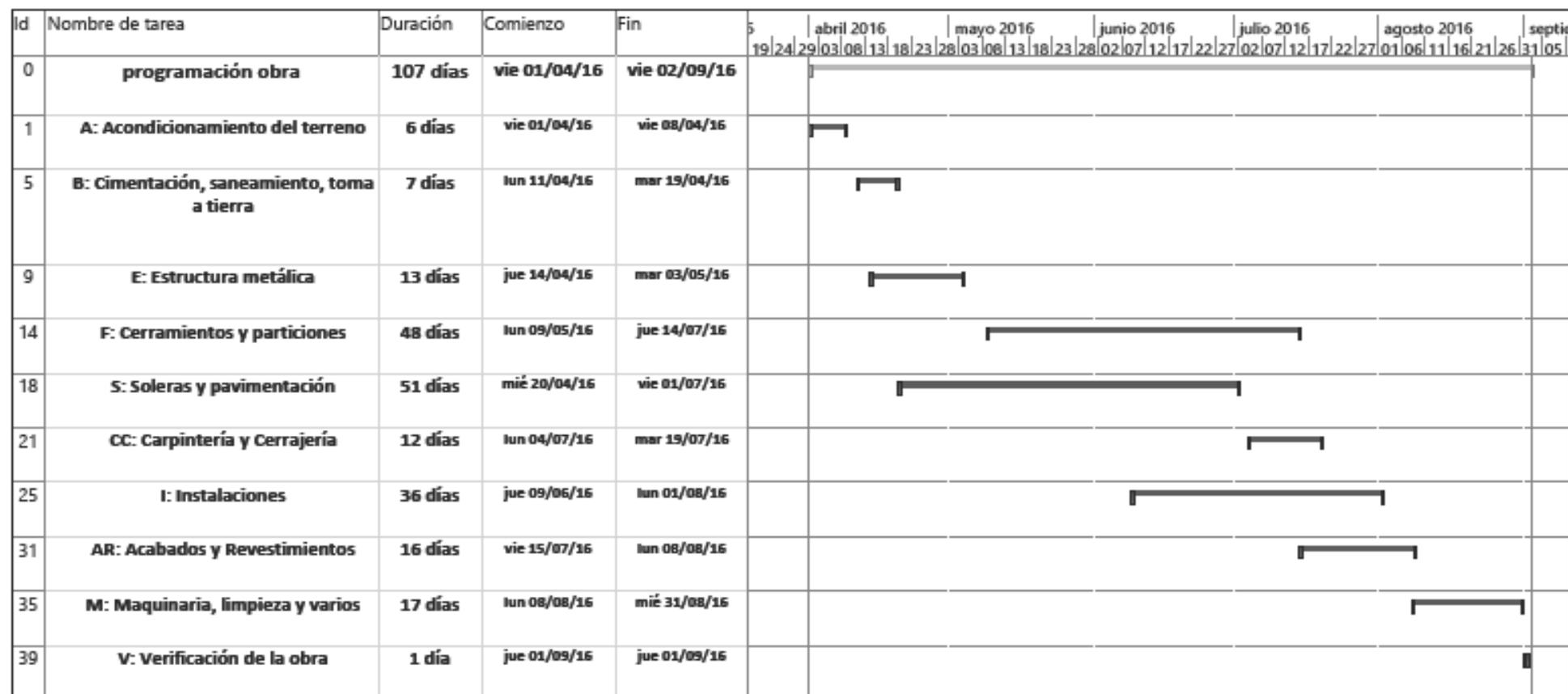
Del mismo modo se ha realizado el diagrama de Gantt con los datos de tiempo PERT para las distintas tareas y su precedencia. Como puede observarse en la *Tabla 1*.

Las tareas de mayor duración y que por tanto condicionan más el proyecto son el cerramiento, los solares y cimentación y el montaje de instalaciones. Son tareas que transcurren casi en paralelo, lo cual, con la suficiente cantidad de recursos humanos y materiales para su desarrollo disminuye considerablemente la ejecución del proyecto en tiempo.

**Tabla 1. Tiempos PERT para las actividades de la obra**

Actividad	Letra	Precedente	a	m	b	PERT
1.Desbroce y limpieza del terreno	A	-	1	2	2	1,83
2. Replanteo	B	A	1	1	1	1,00
3. Excavación zanjas cimentación y saneamiento	C	B	2	3	4	3,00
4.Cimentacion de zapatas y vigas de atado	D	C	2	3	4	3,00
5. Red saneamiento horizontal	E	C	2	4	6	4,00
6. Instalación de electricidad y fontanería enterrada	F	C	6	7	10	7,33
7.Montaje de pilares	G	D	3	6	8	5,83
8. Montaje de pórticos	H	G	2	3	6	3,33
9. Montaje de las correas	I	H	3	4	6	4,17
10. Cubierta	J	I	2	3	5	3,17
11. Cerramiento fachada	K	J	20	23	26	23,00
12. Cerramiento interior	L	K	8	10	13	10,17
13. Muros y particiones interiores	M	N	7	9	12	9,17
14. Soleras de la nave	N	L	4	6	8	6,00
15. Urbanización exterior y accesos	Ñ'	E;F	5	7	9	7,00
16. Colocación de ventanas y rejas	O	N	1	2	3	2,00
17.Puertas interiores	P	M	2	3	5	3,17
18. Puertas exteriores	Q	L;N	1	2	3	2,00
19. Instalación de saneamiento	R	Ñ;K	2	3	4	3,00
20. Instalación de fontanería	S	M	4	6	8	6,00
21. Instalación de electricidad e iluminación	T	M	7	9	13	9,33
22. Instalación de calefacción	U	S	1	2	3	2,00
23. Instalación incendios	V	T	1	2	2	1,83
24. Falsos techos	W	M	1	2	2	1,83
25. Pinturas	X	S;T	6	7	9	7,17
26. Alicatados y solados	Y	R;S;T;U;W	4	6	8	6,00
27. Limpieza	Z	Y	2	3	5	3,17
28.Instalación de maquinaria	AA	Z	12	14	17	14,17
29. Montaje de mobiliario en zona de personal.	AB	Z	2	3	5	3,17
30. Realización de pruebas	AC	AA,AB	1	1	1	1,00

**Figura 1. Diagrama de Gantt de tareas resumen.**



Proyecto: programación obra Fecha: vie 25/12/15	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha limite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
	Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
	Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

### 3. Duración y calendario de la ejecución de la obra

Para la determinación del tiempo esperado de ejecución del proyecto se ha utilizado la herramienta "Microsoft Project 2013" mediante el diagrama de Gantt en conjunción con el método del "camino crítico" (CPM, *Critical Path Method*). Las tareas críticas se marcan con barras rojas.

Para su determinación se ha incluido un calendario laboral estándar con días de trabajo de lunes a viernes y una jornada laboral de 8 horas/día, de 8:00 a.m. a 13:00 p.m. y de 15:00 p.m. a 18:00 p.m. (40 horas semanales).

La puesta en marcha de la industria engloba el conjunto de actividades que tienen lugar desde la recepción de la obra hasta la verificación de la misma.

- + Comienzo del proyecto: se establece como fecha de arranque de proyecto el día **01/4/2016**.
- + Fin del Proyecto: va a depender del tipo de estimación que queramos. Así se encuentra que el hito de entrega de la planta será:
  - OPTIMISTA el 28/07/2016
  - ESPERADO el **2/09/2016**
  - PESIMISTA el 14/10/2016

La sidrería comenzará su funcionamiento en función de la disponibilidad de la cosecha, que será a mediados de Noviembre de 2016.

Las tareas críticas son las que definen el camino crítico y por tanto el máximo tiempo de ejecución, no tienen holgura y aparecen en rojo en el diagrama de Gantt incluido.

Este proyecto dará comienzo cuando se hayan concedido las correspondientes licencias de obra y de actividades clasificadas, respectivamente. Por tanto, el tiempo para la obtención de los permisos no se ha incluido dentro de la contabilización de la ejecución del proyecto y se considera que en todo caso los permisos se obtendrán antes de la fecha de inicio del proyecto.

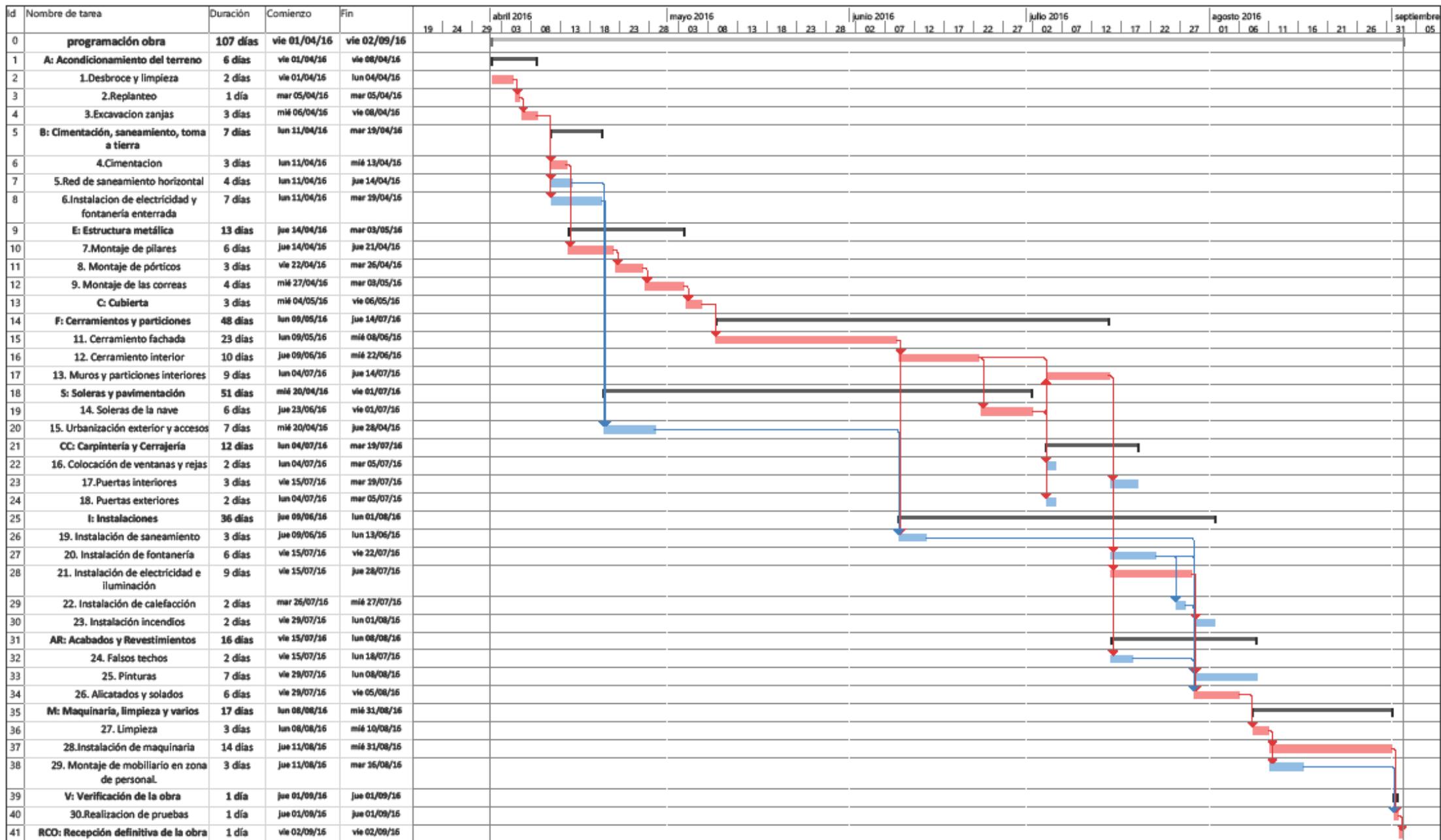
El calendario de ejecución se refleja mediante el siguiente diagrama de Gantt, en el que se observan las actividades y sus tiempos, con sus correspondientes fechas de comienzo y finalización estimados, que se encuentran en los diagramas anexos a continuación.

También se ha incluido el calendario mensual del proyecto que ayuda ver más claramente la distribución de las tareas por semanas.

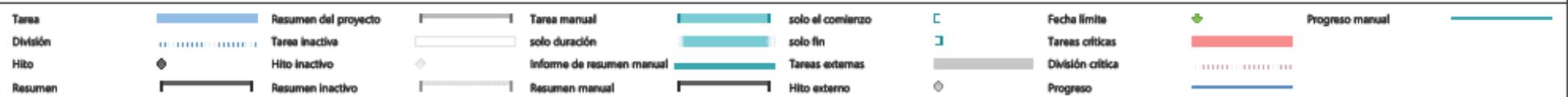
Se incluyen a continuación:

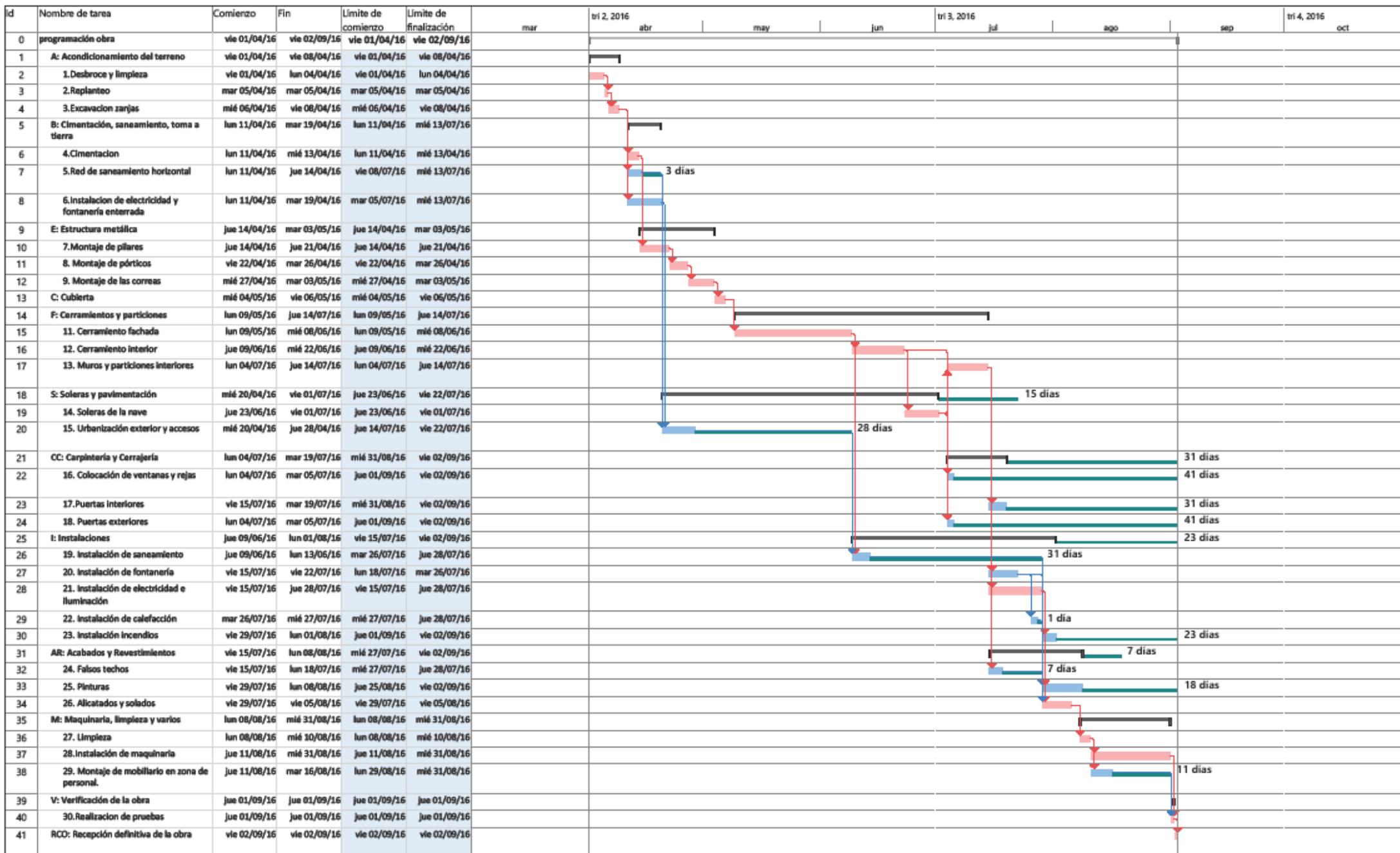
- Diagrama de Gantt de tiempo esperado.
- Diagrama de Gantt de tiempo esperado con los márgenes de demora.
- Calendario mensual de tareas.

Los márgenes de demora, también denominados holguras, sirven para identificar el máximo número de días que pueden transcurrir para que una tarea no crítica pase a ser una tarea crítica. Estas tareas son muy importantes a la hora de distribuir el trabajo entre los recursos disponibles, ya que permiten flexibilizar mucho el calendario (disminuyendo el número de recursos necesarios si se optimiza bien).



Proyecto: programación obra  
Fecha: vie 25/12/15





# abril 2016

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
				01	02	03
				programación obra; 107 días		
				1.Desbroce y limpieza; 2 días		
04	05	06	07	08	09	10
				programación obra; 107 días		
1.Desbroce y limpieza	2.Replanteo;	3.Excavacion zanjas; 3 días				
11	12	13	14	15	16	17
				programación obra; 107 días		
4.Cimentacion; 3 días						
5.Red de saneamiento horizontal; 4 días						
6.Instalacion de electricidad y fontanería enterrada; 7 días						
18	19	20	21	22	23	24
				programación obra; 107 días		
				8. Montaje de pórticos; 3 días		
6.Instalacion de electricidad y fontanería enter						
25	26	27	28	29	30	
				programación obra; 107 días		
8. Montaje de pórticos; 3 días		9. Montaje de las correas; 4 días				

# mayo 2016

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
						01
		programación obra; 107 días				
		9. Montaje de las correas; 4 días				
02	03	04	05	06	07	08
		programación obra; 107 días				
9. Montaje de las correas; 4 días		C: Cubierta; 3 días				
09	10	11	12	13	14	15
		programación obra; 107 días				
11. Cerramiento fachada; 23 días						
16	17	18	19	20	21	22
		programación obra; 107 días				
11. Cerramiento fachada; 23 días						
23	24	25	26	27	28	29
		programación obra; 107 días				
11. Cerramiento fachada; 23 días						
30	31					
		programación obra; 107 días				
11. Cerramiento fachada; 23 días						

# junio 2016

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	
		01	02	03	04	05	
		programación obra; 107 días					
		11. Cerramiento fachada; 23 días					
06	07	08	09	10	11	12	
		programación obra; 107 días					
			12. Cerramiento interior; 10 días				
11. Cerramiento fachada; 23 días				19. Instalación de saneamiento; 3 días			
13	14	15	16	17	18	19	
		programación obra; 107 días					
		12. Cerramiento interior; 10 días					
19. Instalación de sani							
20	21	22	23	24	25	26	
		programación obra; 107 días					
12. Cerramiento interior; 10 días			14. Soleras de la nave; 6 días				
27	28	29	30				
		programación obra; 107 días					
14. Soleras de la nave; 6 días							

# julio 2016

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
				01	02	03
programación obra; 107 días						
14. Soleras de la nave; 6 días						
04	05	06	07	08	09	10
programación obra; 107 días						
13. Muros y particiones interiores; 9 días						
18. Puertas exteriores; 2 días						
11	12	13	14	15	16	17
programación obra; 107 días						
13. Muros y particiones interiores; 9 días				21. Instalación de electricidad e iluminación; 9 días		
				17. Puertas interiores; 3 días		
18	19	20	21	22	23	24
programación obra; 107 días						
21. Instalación de electricidad e iluminación; 9 días						
17. Puertas interiores; 3 días						
25	26	27	28	29	30	31
programación obra; 107 días						
21. Instalación de electricidad e iluminación; 9 días				26. Alicatados y solados; 6 días		
		22. Instalación de calefacción; 2 días		25. Pinturas; 7 días		

# agosto 2016

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
01	02	03	04	05	06	07
programación obra; 107 días						
26. Alicatados y solados; 6 días						
25. Pinturas; 7 días						
08	09	10	11	12	13	14
programación obra; 107 días						
27. Limpieza; 3 días			28. Instalación de maquinaria; 14 días			
25. Pinturas; 7 días		29. Montaje de mobiliario en zona de personal; 3 días				
15	16	17	18	19	20	21
programación obra; 107 días						
28. Instalación de maquinaria; 14 días						
29. Montaje de mobiliario en zona de persona						
22	23	24	25	26	27	28
programación obra; 107 días						
28. Instalación de maquinaria; 14 días						
29	30	31				
programación obra; 107 días						
28. Instalación de maquinaria; 14 días						

# septiembre 2016

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
			01	02	03	04
programación obra; 107 días				30.Realizaci	RCO: Recepc	
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

# **MEMORIA**

## **Anejo 15: Estudio de gestión de residuos de la construcción**



# ÍNDICE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Clasificación y descripción de los residuos .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Estimación de los residuos a generar .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Medidas de prevención de residuos.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos .....</b>	<b>6</b>
<b>6. Medidas de separación de residuos dentro de la obra .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Planos.....</b>	<b>8</b>
<b>8. Pliego de condiciones.....</b>	<b>9</b>
8.1. Prescripciones técnicas de carácter general .....	9
8.2. Prescripciones técnicas de carácter partículas .....	9
<b>9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos.....</b>	<b>11</b>

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

## 1. Introducción

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- Medidas para la prevención de residuos.
- Medidas de separación de residuos.
- Operaciones de reutilización y eliminación de residuos.
- Manejo de los residuos en la obra.
- Planos.
- Prescripciones a 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. • Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

## 2. Clasificación y descripción de los residuos

Los posibles residuos se presentarán codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores

En cuanto a la clasificación de los residuos, es frecuente que se realicen las siguientes distinciones:

- RCDs (Residuos de Construcción y Demolición) de Nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

La mayor parte de los residuos generados son inertes, es decir, no son solubles, combustibles, ni reaccionan física, química o de otra manera, ni son biodegradables o afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superan 1 m<sup>3</sup> de aporte, en general no son considerados peligrosos y no requieren un tratamiento especial.

CÓDIGO	RESIDUOS
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</b>
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
17 01 01	Hormigón.
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.
17 02	Madera, vidrio, plástico.
17 02 01	Madera.
17 02 02	Vidrio.
17 02 03	Plástico.
17 04	Metales (incluidas aleaciones)
17 04 05	Hierro y acero.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
<b>8</b>	<b>Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión</b>
08 01	Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz.
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11.

<b>13</b>	<b>Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</b>
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
13 02 04	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
13 02 06	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
<b>20</b>	<b>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</b>
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01).
20 01 01	Papel y cartón.
20 01 02	Vidrio.
20 01 08	Residuos biodegradables
20 01 39	Plásticos.

### 3. Estimación de los residuos a generar

La estimación se realiza en función de la categoría indicada anteriormente, y expresada en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se diferencian dos grandes grupos, por una parte, las tierras procedentes del movimiento de tierra y cuyo volumen se toma directamente de los datos del proyecto (mediciones), y por el otro se estima el resto de residuos. En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 6 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido de nave y 2 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> de parcela urbanizada, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m<sup>3</sup>.

En la siguiente tabla aparece resumida la estimación de residuos según los criterios anteriores.

		Nave	Urbanización de parcela
Tierras procedentes de excavación (m <sup>3</sup> )		671	
Resto de residuos	Superficie construida (m <sup>2</sup> )	495	846
	Altura residuo (m)	0,06	0,02
	Volumen de residuo (m <sup>3</sup> )	29,7	16,92
	Densidad tipo (t/m <sup>3</sup> )	1,1	0,8
	Masa de residuos (t)	32,67	13,53
	<b>RESIDUOS TOTALES (t)</b>	<b>46,2</b>	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados sobre los residuos que van a sus vertederos, plasmados en el II PNCRD 2008-2015 (Segundo Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición) y atendiendo a las peculiaridades de las construcciones industriales se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología del residuo:

RCDs Nivel 1				
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	t		ρ	V
	Toneladas de cada tipo de RCD		Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> de residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	1006,5		1,5	671
RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	%	t	ρ	V
	% de peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> de residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
Metales	0,027	1,70	1,50	1,13
Papel	0,003	0,19	0,90	0,21
Plástico	0,065	4,10	0,90	4,55
Vidrio	0,05	0,32	1,50	0,21
<b>TOTAL</b>	<b>0,145</b>	<b>6,31</b>		<b>6,1</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
Arena, grava y otros áridos	0,24	15,12	1,50	10,08
Hormigón	0,22	13,86	1,50	9,24
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.	0,14	8,82	1,50	5,88
<b>TOTAL</b>	<b>0,6</b>	<b>37,8</b>		<b>25,2</b>

RCD: Potencialmente peligrosos				
Basuras	0,17	10,71	0,90	11,90
Potencialmente peligrosos y otros	0,04	2,52	0,50	5,05
<b>TOTAL</b>	0,21	13,23		16,94

#### 4. Medidas de prevención de residuos

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la industria se harán de tal manera que genere el menor volumen de residuos. Para ello el constructor se hará responsable de dicha planificación, ya sea la recogida de los materiales, si distribución y su puesta en marcha en la obra.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los residuos de la obra, y, por otro lado, las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la obra o en otra actividad externa.

Se adoptarán las siguientes medidas:

- Las excavaciones que se realicen se ajustarán a las específicas del proyecto, sin tener que proceder a una mayor excavación innecesaria.

- Todos los materiales se ajustarán lo máximo posible al proyecto y si se adquiere un volumen de material mayor, se acordará con el proveedor su devolución, con el objetivo de disminuir el volumen a reciclar.

- Se solicitará a los proveedores de los materiales que el suministro se realice con la menor cantidad de embalaje posible y siempre en el momento en el que sean necesarios durante la ejecución de la obra, para así evitar que se estropeen y se conviertan en residuos.

- Será preferible llevar los residuos a un mismo vertedero de tal forma que se minimice el impacto ambiental.

- Se fomentará al personal, tanto obreros como los que forman parte de la gestión de los residuos, la colaboración para la minimización de estos residuos.

- Disponer en obra de los contenedores adecuados para cada residuo, almacenándolos selectivamente según su origen.

- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo

que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles.

- Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados lo más próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De esta forma el residuo se originará en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales que serán exportados de la obra para ser gestionados por gestores autorizados por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos, especialmente en el caso de los residuos peligrosos.

## **5. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos**

Los residuos generados en la obra, no son valorizables y no se ha previsto la reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado, o en el caso de determinados residuos se procede a su colocación en los puntos de recogida de materiales selectivos.

Únicamente las tierras procedentes de la excavación se emplearán en todos aquellos rellenos que sean necesarios realizar durante la ejecución de las obras. El restante, será retirado por una empresa de transporte de tierra a vertedero autorizado.

Las empresas de Gestión y Tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos.

En el siguiente cuadro, aparecen reflejados aquellos residuos que no se reutilizarán ni valorarán “in situ” y por lo tanto deberán ser entregados a un Gestor Autorizado.

**Tabla 1. Destino de los residuos no valorables ni reutilizables “in situ”.**

A2: RCDs Nivel II		Tratamiento	Destino
RCD: Naturaleza no pétreo			
<b>Madera</b>			
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado
<b>Metales</b>			
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
17 04 02	Aluminio	Reciclado	
17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	
<b>Papel</b>			
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>Plástico</b>			
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>Vidrio</b>			
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo			
01 04 09, 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07 y 17 09 04	Varios	Reciclado	Gestor autorizado
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
15 02 02, 13 02 05, 16 01 07, 16 06 03, 15 01 10, 08 01 11, 14 06 03 y 15 01 11	Varios	Deposito / Tratamiento	Gestor autorizado RP
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado	Gestor autorizado

*Nota: RCD: Residuos de Construcción y Demolición, RTP: Residuos No Peligrosos, RP: Residuos peligrosos.*

## 6. Medidas de separación de residuos dentro de la obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas y cerámicos	40,00 t
Metales	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plásticos	0,05 t
Papel y cartón	0,05 t

Pese a que no se superan estas masas, debido a que no implica dificultad, se realizará una recogida selectiva de residuos, para que posteriormente sea más sencilla y económica su gestión. Como medidas empleadas se delimitarán algunas zonas y contenedores donde albergar los distintos residuos.

## 7. Planos

Para conocer la zona en la que se realizará el almacenamiento temporal de los residuos hasta el momento de su reutilización, valoración o retirada por el Gestor Autorizado debe remitirse a los planos de las instalaciones previstas que indican las zonas para el almacenamiento, manejo y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en la obra.

En el plano “Instalaciones previstas para la gestión de residuos” se localizan:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones).
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 8. Pliego de condiciones

### 8.1. Prescripciones técnicas de carácter general

Prescripciones que se deben añadir al 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 R.D 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 las empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León.

#### ➤ 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 de Castilla y León.

#### ➤ 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.

### 8.2. Prescripciones técnicas de carácter partículas

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<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, chatarra, metales...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar 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 15 cm 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 trasportistas de residuo.

- 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 dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores 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 disposición.

- En este último caso, se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- 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 del Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo trasportistas 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.

- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comida, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos.

- Los restos de lavado de canaletas, cubas de hormigón, serán tratadas como escombros.

- 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.

- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad

## **9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos**

Se establecen unos costes de gestión de RCDs acordes a la obra realizada.

Se establece un coste para el transporte y recogida de los residuos, que se incluirán a través de porcentajes en las unidades de obra asignando costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general. Si bien, el Contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

# **MEMORIA**

## **Anejo 16: Plan de control de calidad de ejecución de la obra**



# ÍNDICE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Condiciones en la ejecución de la obra .....</b>	<b>1</b>
2.1. Generalidades .....	1
2.2. Control de recepción en obra .....	2
2.2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.....	2
2.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA .....	2
2.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS.....	3
2.3. Control de ejecución de la obra .....	3
2.4. Control de la obra terminada .....	3
<b>3. Documentación obligatoria de la obra .....</b>	<b>4</b>
3.1. Seguimiento de la obra.....	4
3.2. Control de la obra .....	4
3.3. Certificado final de obra.....	5
<b>4. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos.....</b>	<b>5</b>
4.1. Marcado CE .....	5
4.2. Control de calidad en acero.....	7
4.2.1. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS ACEROS.....	8
4.3. Control de calidad en hormigón.....	8
4.3.1. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD .....	8
4.4. Listado mínimo de pruebas a realizar.....	9
<b>5. Plan de aseguramiento de la calidad.....</b>	<b>10</b>
5.1. Descripción de la obra.....	10
5.1.1. CAPÍTULOS DE LA OBRA.....	10
5.2. Recepción definitiva de las obras .....	11

# PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

## 1. Introducción

El presente documento tiene por objeto definir el Plan de Control de Calidad de la Obra de la industria sidrera, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE y donde se dicta que los proyectos de ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos un Plan de Control.

## 2. Condiciones en la ejecución de la obra

### 2.1. Generalidades

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada

## **2.2. Control de recepción en obra**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
- El control mediante ensayos.

### **2.2.1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento. Esta documentación comprenderá, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción.

### **2.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### **2.2.3. Control de recepción mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### **2.3. Control de ejecución de la obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

### **2.4. Control de la obra terminada**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejara constancia en la documentación de la obra ejecutada.

### **3. Documentación obligatoria de la obra**

#### **3.1. Seguimiento de la obra**

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas, y el certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

#### **3.2. Control de la obra**

El control de calidad de las obras incluye desde el control de recepción de los materiales, hasta el control de la obra terminada, pasando por el control de la ejecución. Para ello:

- El director de ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y director de ejecución de obra, la documentación de los distintos materiales, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Oficial correspondiente, de tal modo que se asegure su tutela y se puedan emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### **3.3. Certificado final de obra**

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## **4. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos**

### **4.1. Marcado CE**

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además el marcado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad.
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas).
- La designación del producto y su uso previsto.
- La adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Deben de conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm; el formato, el tipo de letra o el color no tienen por qué ser el mismo.

 <p>(Deben conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Símbolo CE</li> </ul>
Cerámico XXX		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nombre o marca definitiva del fabricante.</li> </ul>
Domicilio XXX Ciudad XX, CP XXXX		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dirección del fabricante</li> </ul>
04		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los dos últimos dígitos del año en que se estampó el marcado.</li> </ul>
EN 1344		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Norma del producto</li> </ul>
Alojain de arcilla cocida para uso exterior pectoral o de vehículos, de colocación flexible y/o rígida.		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Descripción del producto en función de las especificaciones técnicas indicadas en la norma armonizada, según tipo de pieza y uso previsto.</li> </ul>
Carga de rotura transversal	Clase T0, T1, T2, T3 ó T4 [N/mm]	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Información sobre las características esenciales recogidas en la tabla ZA.1 de la norma EN 1344 en función del uso previsto.</li> </ul>
Resistencia a flexión	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Resistencia al deslizamiento/derrape	Clase U0, U1, U2 ó U3	
Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo)	FP100	

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

## 4.2. Control de calidad en acero

Se diferencian dos tipos de nivel en el control del acero:

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal. Será el control del proyecto a ejecutar.

Se denomina “partida del materia de igual designación”, a aquel que es suministrado de una misma vez. “Lote” es la división de partida o del material existente en taller en un momento concreto. Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar previamente clasificados, en el caso concreto del acero certificado, debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario.

En productos no certificados se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- + Determinación mediante dos probetas por lote
  - Primeramente se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
  - + Seguidamente hay que revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites establecidos.
  - + Y por último hay que realizar el ensayo doblado – desdoblado.
- + Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo dos veces.
- + Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado.

#### **4.2.1. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros**

La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los haceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

- + Comprobación de sección equivalente.
- + Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- + Comprobación del ensayo doblado – desdoblado.
- + Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.
- + Ensayos de soldadura

Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida, la dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas.

#### **4.3. Control de calidad en hormigón**

Durante el periodo de ejecución se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado de los materiales.

Si en la realización de las cimentaciones se observasen movimientos excesivos, se deberá proceder a la observación del terreno, y de las redes de agua para conocer la causa de dicho fenómeno.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos una vez cada tres meses, y siempre en fecha marcada por la Dirección de obra, se comprobarán los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, en función de la normativa de ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

##### **4.3.1. Parámetros de control de calidad**

###### **➤ Control de consistencia del hormigón**

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- + Lo ordene la Dirección de Obra.
- + Siempre que exista control reducido.
- + Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

➤ **Control de resistencia del hormigón**

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea  **$f_{est} \geq f_{ck}$**

➤ **Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón**

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

Es importante controlar las características de los diferentes elementos, como por ejemplo del geotextil empleando en el rotilluvio.

La Dirección de Obra evaluará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

#### **4.4. Listado mínimo de pruebas a realizar**

➤ **Recepción de materiales**

- + Arena
- + Cemento y cal
- + Piezas: Especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas.
- + Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.

➤ **Control de fábrica**

- + Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.

- + Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad).
- + Categoría C: No cumple ningún requisito B

➤ Ensayos de control del hormigón

- + Ensayo 1: Control de nivel reducido
- + Ensayo 2: Control al 100%
- + Ensayo 3: Control estático del hormigón

También se pueden realizar unos ensayos de información complementaria (Regidos por la EHE, presente en los artículos 72, 75 y 88.5, según se indique en el Pliego de Preinscripciones Técnicas particulares).

+ Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha.

+ Armadura: Control de recepción y puesta en obra.

+ Protección durante la ejecución

- Protección contra daños físicos.
- Protección de coronación.
- Mantenimiento de la humedad.
- Protección contra heladas.

## **5. Plan de aseguramiento de la calidad**

### **5.1. Descripción de la obra**

La presente obra consiste en la construcción de una industria para la elaboración de sidra natural ecológica en la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia).

#### **5.1.1. Capítulos de la obra**

Los principales capítulos que componen la obra son:

- + Permisos, autorizaciones y licencias
- + Acondicionamiento del terreno
- + Red de saneamiento horizontal
- + Cimentación y solera
- + Estructura metálica
- + Cubierta
- + Albañilería

- + Instalaciones
  - Fontanería
  - Saneamiento
  - Electricidad
  - Calefacción
  - Protección contra incendios
  
- + Carpintería y cerrajería
- + Revestimientos
- + Urbanización y vallado
- + Recepción definitiva de las obras

## **5.2. Recepción definitiva de las obras**

Trata de establecer y definir la sistemática de control y supervisión en la ejecución de los trabajos contemplados en el presente proyecto con el fin de comprobar y verificar su correcta ejecución, la inexistencia de defectos, la satisfacción del cliente y el control de los aspectos medioambientales y derivados.

La Dirección designa al Responsable de Calidad como su representante o interlocutor en todas las cuestiones relacionadas con el sistema de Calidad, dotándole de la autoridad y responsabilidad para asegurar que:

- Se establecen, añaden y mantienen los procesos necesarios para el SGC (Sistema de Gestión de Calidad).
- Se notifica la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles.

# **MEMORIA**

## **Anejo 17: Evaluación económica**



## ÍNDICE DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

<b>1. Criterios de evaluación financiera (indicadores económicos de la inversión).....</b>	<b>1</b>
1.1. Valor actual neto (VAN).....	1
1.2. Tasa de rendimiento interno (TIR).....	1
1.3. Relación Beneficio/Inversión (B/I).....	1
1.4. Plazo de recuperación (PAY-BACK) .....	2
<b>2. Vida útil del proyecto .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Costes del proyecto .....</b>	<b>3</b>
3.1. Costes del proyecto (costes de inversión) .....	3
3.2. Costes anuales de explotación.....	5
<b>4. Cobros del proyecto .....</b>	<b>6</b>
4.1. Cobros ordinarios .....	6
4.2. Cobros extraordinarios .....	6
<b>5. Resumen de costes e ingresos .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Plan de financiación .....</b>	<b>8</b>
6.1. Financiación propia .....	10
6.1.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD (FINANCIACIÓN PROPIA).....	10
6.2. Financiación ajena .....	11
6.2.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD (FINANCIACIÓN AJENA).....	11
<b>7. Estudio Valproin.....</b>	<b>12</b>
<b>8. Conclusión .....</b>	<b>22</b>

# EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

## 1. Criterios de evaluación financiera (indicadores económicos de la inversión)

En el presente estudio se desarrolla una evaluación económica de la viabilidad de la inversión proyectada, mediante el análisis de sus principales indicadores económicos establecidos para un periodo de 25 años, el cual se considera suficientemente representativo de la actividad industrial.

### 1.1. Valor actual neto (VAN)

Expresión de la rentabilidad absoluta que genera una inversión (ganancia total), dependiente del tipo de actualización. Ganancia neta generada por el proyecto.

Desde el punto de vista económico se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero. Mide la rentabilidad absoluta de una inversión.

Para su cálculo se realizará una suma homogeneizada de la cantidad que devuelve la inversión (flujos de caja) menos el capital invertido. Para ello habrá que realizar una suposición de ciertos valores, como el de los flujos de caja y el del tiempo de actualización.

### 1.2. Tasa de rendimiento interno (TIR)

Expresión de la rentabilidad relativa, es decir el % que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo del horizonte temporal del análisis financiero, midiendo el interés máximo al que se puede recurrir en la financiación ajena. Indicador de la eficacia de la inversión.

### 1.3. Relación Beneficio/Inversión (B/I)

Este índice expresa la ganancia obtenida con relación a la inversión realizada. Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Mide también la rentabilidad relativa de la inversión.

## 1.4. Plazo de recuperación (PAY-BACK)

Número de años que tienen que pasar hasta que la suma de los pagos actualizados se iguale a la suma de los cobros actualizados.

## 2. Vida útil del proyecto

Representa el periodo de tiempo que transcurre desde el comienzo de la inversión hasta que se deja de producir los flujos de caja previstos. Existen varios criterios para su cálculo:

- **Vida física**: tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando con ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad del producto. Estos activos fijos son los edificios y se puede estimar en un **período de 25 años** (aunque se proyectan con una vida superior a ese periodo).

- **Vida tecnológica**: tiempo que transcurre desde el inicio de la inversión hasta la obsolescencia de los activos fijos principales, que son desplazados por nuevos equipos de mayor rendimiento o que mejoran la calidad de la producción. En este caso se trata del conjunto de la maquinaria empleada en el proceso (valor residual 10%), estimándose la vida útil de maquinaria en once años, por lo que, dentro del período de vida útil del proyecto, habrá de ser repuesta una vez.

- **Vida comercial**: tiempo probable que puede transcurrir hasta la aparición en el mercado de nuevos y mejores productos que desplazan a los que constituyen el objeto de la inversión. No se considerará este criterio al suponerse demasiado incierto.

Los dos primeros criterios son los que van a definir la vida útil del proyecto, ya que los flujos de caja serán modificados cuando la nave e instalaciones se deterioren.

Al constituir los activos fijos, la mayor inversión, serán éstos los que determinen la vida útil del proyecto, que será, por lo tanto **25 años**.

Cabe destacar que, aquellos elementos de maquinaria construidos en acero inoxidable, se consideran con una vida útil más larga, por lo que no tendrán que ser repuestos en el transcurso de la vida útil del proyecto.

### 3. Costes del proyecto

Se ha de realizar una observación: durante un año normal se realizarán pagos y cobros en diferentes épocas del año, aunque para facilitar el estudio se localizarán todos al final del año.

#### 3.1. Costes del proyecto (costes de inversión)

**Dentro de este apartado** se consideran como costes los derivados del proyecto en sí: ejecución material, obras, maquinaria, etc.

El terreno donde se va a edificar la industria es propiedad del promotor, no entrando en este capítulo de costes.

La inversión se realizará en el año 0, así se construirá la nave e instalaciones para iniciar la actividad, dentro de un periodo máximo de un año.

La inversión realizada se deriva del presupuesto de ejecución material y será de (ver página siguiente):

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>	<b>37.556,01</b>
1.2.- EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN	1.843,66
1.3.- EXCAVACIÓN INSTALACIONES	236,75
<b>2 RED DE SANEAMIENTO</b>	<b>7.309,51</b>
2.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	5.876,97
2.2.- EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES	231,78
2.3.- EVACUACIÓN PLUVIALES	1.200,76
<b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>	<b>41.539,66</b>
<b>4 ESTRUCTURA METÁLICA</b>	<b>39.226,03</b>
<b>5 CERRAMIENTOS</b>	<b>65.835,23</b>
<b>6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>	<b>23.970,78</b>
6.1.- PUERTAS	21.638,51
6.2.- VENTANAS	2.332,27
<b>7 INSTALACIONES</b>	<b>65.801,56</b>
7.1.- FONTANERÍA	3.938,22
7.2.- ILUMINACIÓN	37.436,65
7.3.- ELECTRICIDAD	12.382,13
7.4.- AIRE COMPRIMIDO	957,05
7.5.- CALEFACCIÓN	10.832,09
7.6.- PROTECCIÓN INCENDIOS	255,42
<b>8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS</b>	<b>21.799,65</b>
8.1.- REVESTIMIENTOS	9.016,24
8.2.- ALICATADOS Y SOLADOS	5.106,11
8.3.- PINTURAS	7.677,30
<b>9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL</b>	<b>63.010,48</b>
<b>10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>	<b>4.500,33</b>
<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>3.326,44</b>
<b>Total .....</b>	<b>373.875,68</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

### 3.2. Costes anuales de explotación

Son aquellos costes originados por la propia actividad de la explotación:

#### **A. – Materia prima**

La materia prima es propiedad del promotor, y por tanto no se considerará como gasto de la explotación del proyecto.

#### **B. – Material auxiliar**

Incluyen los costes de botellas, etiquetas, corchos, pallets y cajas. Se considerará un coste medio de 0,35 €/ botella.

$0,35 \text{ €/botella} \cdot 9024 \text{ botellas} = 3\ 158,4 \text{ € anuales en material auxiliar.}$

#### **C. – Costes de aprovisionamiento**

Incluye todos aquellos pagos de energía consumida.

<i>Bienes consumidos</i>	<i>Precio</i>	<i>Consumo anual</i>	<i>Coste anual</i>
Agua potable	1,08 €/m <sup>3</sup>	80,2 m <sup>3</sup>	86,61 €
Electricidad	0,1382 €/kWh	2574,81 kWh	355,84 €
Pellets calefacción	259 € / 1050 kg	1043,64 kg	259 €
<b>TOTAL</b>			<b>701,45 €</b>

#### **D. – Costes de mano de obra**

<i>Puesto de trabajo</i>	<i>€/h</i>	<i>Horas/ año</i>	<i>Coste anual</i>
Capataz de sidrería	7,5	1280	9600 €
Peón fijo	6	960	5760 €
Peón fijo	6	960	5760 €
<b>TOTAL</b>			<b>21 120 €</b>

#### **E. – Otros**

- **Costes de conservación y mantenimiento:** incluye un 1,5 % sobre el valor de adquisición de la maquinaria.

- **Otros costes (1% sobre coste material):**
  - Seguros de maquinaria y cosecha.
  - Contribución rústica.
  - Alquiler de equipos.

## 4. Cobros del proyecto

### 4.1. Cobros ordinarios

Los referentes a la venta de la sidra producida a lo largo de los años de su ciclo de producción y los derivados de la venta de subproductos.

Durante los 10 primeros años se estima una producción de 9024 botellas siendo los cobros:

***Sidra natural ecológica***

9 024 botellas · 4 €/botella = **36 096 €**

***Subproductos***

Orujos y borras: 3200 kg · 1,5 €/kg = **4 800 €**

---

**TOTAL: 40 896 €**

Se tendrá en cuenta para el cálculo, el crecimiento de producción en la industria con los años, que va emparejado con el aumento en el rendimiento del cultivo ecológico de manzanos del promotor.

Por tanto, se considerará el siguiente crecimiento a lo largo de los años:

	Incremento de producción	Cobros ordinarios
Año 10 -15	5000 botellas	<b>67 875 €</b>
Año 15 - 25	5000 botellas	<b>90 500 €</b>

De la misma manera el valor de los **costes anuales** de explotación también se verá incrementado con la producción, en un **5 – 6 %** por cada incremento de 5000 botellas.

### 4.2. Cobros extraordinarios

Se consideran como cobros extraordinarios, los valores residuales de la maquinaria y obra civil una vez concluida su vida útil.

Los cobros extraordinarios derivados de la venta de maquinaria sustituida supondrán un 10 % de su valor.

De la misma manera, las construcciones, también se deprecian transcurrida su vida útil y su valor residual se estima en el 20 %.

## 5. Resumen de costes e ingresos

<b>* PAGOS ORDINARIOS:</b>	
➤ <b>Año 1 - 10</b>	
<b>MANO DE OBRA:</b>	
Capataz de sidrería (operario especializado) .....	9 600 €
Peón fijo (x2) .....	11 250 €
<b>TOTAL:</b>	<b>21 120 €</b>
<b>MATERIAS AUXILIARES:</b>	
- Botellas, corchos, etiquetas .....	9024 botellas x 0,35 €/botella = 3 158,4 €
<b>GASTOS APROVISIONAMIENTO</b> (energía eléctrica, agua, seguros, mantenimientos) .....	701,45 €
<b>OTROS</b> (Seguros, mantenimiento...).....	1168 €
<b>TOTAL PAGOS ORDINARIOS:</b>	<b>27 979,85 €</b>
➤ <b>Año 10 – 15</b>	
(+5,66 %).....	<b>29 563,50 €</b>
➤ <b>Año 10 – 15</b>	
(+5,66 %).....	<b>31 236,79 €</b>
<b>* PAGOS EXTRAORDINARIOS:</b>	
Año 12: Renovación de maquinaria obsoleta = 7 650 €	
<b>* COBROS ORDINARIOS:</b>	
<u>Año 1 - 10</u>	40 896 €
<u>Año 10 - 15</u>	67 875 €
<u>Año 15 - 25</u>	90 500 €
<b>* COBROS EXTRAORDINARIOS:</b>	
Año 12: Valor residual maquinaria: .....	<b>4 399,2 €</b>
Año 25: Valor residual obra civil (20% ejecución material): .....	<b>74 775,14 €</b>

## 6. Plan de financiación

A continuación, se realizará un estudio de cómo se va a financiar el total de la inversión necesaria para la realización del proyecto. Este estudio se dividirá en dos partes:

- *Financiación propia.*

- *Financiación ajena.*

Las variaciones de precios a lo largo de todo el proyecto se analizan mediante la aplicación de las siguientes tasas:

### ➤ Tasa de inflación

Se entiende por inflación el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un periodo de tiempo, que generalmente es 1 año, por tanto, la tasa de inflación empleada en el presente anejo es **2,16 %**, tasa obtenida de la media de las tasas de los últimos 10 años, para mantener esta tasa constante a lo largo de toda la vida útil del proyecto, según se muestra a continuación.

Tabla 1. IPC en los últimos 10 años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor general	3,4	3,5	2,8	4,1	-0,3	1,8	3,2	2,4	1,4	-0,2	-0,5

### ➤ Tasa de incremento de cobros y gastos

Las tasas de incremento de cobros y de pagos respectivamente se obtiene de la serie histórica de precios percibidos por los agricultores del anuario de estadística agraria (Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente).

Tabla 2. Índice de incremento de cobros.

Año	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014
Índice cobros	11,44	-3,87	10,59	3,71	-11,35
Índice gastos: Bienes y servicios	-11,30	2,15	12,19	5,50	-0,06

Índice gastos: Bienes de inversión	1,65	1,07	1,90	1,84	2,15
--	------	------	------	------	------

**Tasa de incremento de cobros = 2,5 %**

**Tasa de incremento de gastos = 1,71 %**

➤ Tasa de actualización

Es la relación que existe entre el valor futuro, hallado mediante cálculo financiero en función del tiempo, y el valor presente de una suma de capital. Se obtiene a través de la información sobre deuda pública, de las rentabilidades de la última subasta.

Al ser la vida útil de esta industria de 22 años y teniendo que las obligaciones a 30 años se encuentran al 2,884 % , mientras que las obligaciones a 15 años están en el 2,313 % , la tasa de actualización para la evaluación de este proyecto tendrá un valor aproximado de 2,598 %.

Dado el riesgo que presenta el proyecto en innovación y concepto, se aumenta 2 puntos por encima este valor, estimándose la tasa de actualización en **4,598 %** para la evaluación de este proyecto.

## 6.1. Financiación propia

El promotor dispone de la cantidad requerida para realizar la inversión.

Se consideran como condicionantes de mercado:

- Tasa de inflación: 2,16 %
- Tasa de incremento de cobros: 2,5 %
- Tasa de incremento de pagos: 1,71 %

La rentabilidad obtenida es: **TIR = 6,51 %**

### 6.1.1. Análisis de sensibilidad (Financiación propia)

Se consideran como condicionantes a la hora de realizar el análisis de sensibilidad:

- + Tasa de actualización para el análisis: 4,598 %.
- + Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %:
  - Mínimo pago: - 1,50 %.
  - Máximo pago: + 1,50 %.
- + Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %.
  - Mínimo flujo: - 4,70 %.
  - Máximo flujo: + 3,50 %.
- + Años de reducción sobre la vida del proyecto: 3 años.

Los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad determinan que la tasa de rendimiento interno oscila entre el **6,85 %** (en el caso de la clave D) y el **4,65 %** (en el caso de la clave E). Las claves (desde la A hasta la H) son las posibles variaciones de los parámetros sobre los que se efectúa el análisis de sensibilidad y que quedan perfectamente definidos en el apartado 7 “conclusión y estudio Valproin”.

## 6.2. Financiación ajena

El promotor considera pedir un préstamo a una entidad bancaria por un total del 40 % de la inversión. Las condiciones del préstamo son:

- Capital: 149 550, 27 €
- Interés: 7,50 %.
- Plazo de pago: 10 años (anualidades constantes).
- Años de carencia: 2

Se consideran como condicionantes de mercado:

- Tasa de inflación: 2,16 %
- Tasa de incremento de cobros: 2,5 %
- Tasa de incremento de pagos: 1,71 %

La rentabilidad obtenida es: **TIR = 6,72 %**

### 6.2.1. Análisis de sensibilidad (Financiación ajena)

Se consideran como condicionantes a la hora de realizar el análisis de sensibilidad:

- + Tasa de actualización para el análisis: 4,598 %.
- + Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %:
  - Mínimo pago: - 1,50 %.
  - Máximo pago: + 1,50 %.
- + Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %.
  - Mínimo flujo: - 4,70 %.
  - Máximo flujo: + 3,50 %.
- + Años de reducción sobre la vida del proyecto: 3 años.

Los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad determinan que la tasa de rendimiento interno oscila entre el **7,12 % (en el caso de la clave D) y el 4,55 % (en el caso de la clave E)**. Las claves (desde la A hasta la H) son las posibles variaciones de los parámetros sobre los que se efectúa el análisis de sensibilidad y que quedan perfectamente definidos en el apartado 7 “conclusión y estudio Valproin”.

## 7. Estudio Valproin

A continuación, se ofrecen los resultados de la evaluación económica de éste proyecto, obtenidos mediante la hoja de cálculo Valproin, tanto en el caso de financiación propia como financiación ajena:

### **INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA) – FINANCIACIÓN PROPIA**

#### **Datos del proyecto**

Vida del proyecto (años)	25
Pago de la inversión	373 875,68 €
Desembolsos:	
Inicial	373 875,68 €

#### **Condiciones de financiación**

Subvenciones

Préstamos

Anualidades

### Estructura de los flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				373.875,68			
1	29.342,88		28.458,31		884,57		884,57
2	34.373,09		28.944,94		5.428,15		5.428,15
3	39.636,47		29.439,90		10.196,57		10.196,57
4	42.884,46		29.943,32		12.941,13		12.941,13
5	46.270,07		30.455,35		15.814,72		15.814,72
6	47.426,82		30.976,14		16.450,68		16.450,68
7	48.612,49		31.505,83		17.106,66		17.106,66
8	52.318,22		32.044,58		20.273,64		20.273,64
9	56.180,85		32.592,54		23.588,31		23.588,31
10	65.164,37		35.026,15		30.138,22		30.138,22
11	75.699,20		35.625,10		40.074,10		40.074,10
12	86.720,11	5.916,43	36.234,29	9.376,17	47.026,10		47.026,10
13	93.566,44		36.853,89		56.712,55		56.712,55
14	95.905,60		37.484,09		58.421,50		58.421,50
15	107.478,21		38.125,07		69.353,14		69.353,14
16	115.539,07		40.971,78		74.567,29		74.567,29
17	126.689,94		41.672,40		85.017,54		85.017,54
18	135.503,15		42.385,00		93.118,15		93.118,15
19	144.677,84		43.109,78		101.568,06		101.568,06
20	148.294,79		43.846,96		104.447,83		104.447,83
21	152.002,16		44.596,74		107.405,41		107.405,41
22	155.802,21		45.359,35		110.442,86		110.442,86
23	159.697,27		46.134,99		113.562,28		113.562,28
24	163.689,70		46.923,90		116.765,80		116.765,80
25	167.781,94	138.628,93	47.726,30		258.684,57		258.684,57

## Indicadores de rentabilidad

### Condiciones de calculo

Inflación (%)	2,16
Incremento de cobros (%)	2,50
Incremento de pagos (%)	1,71

### Resultados

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

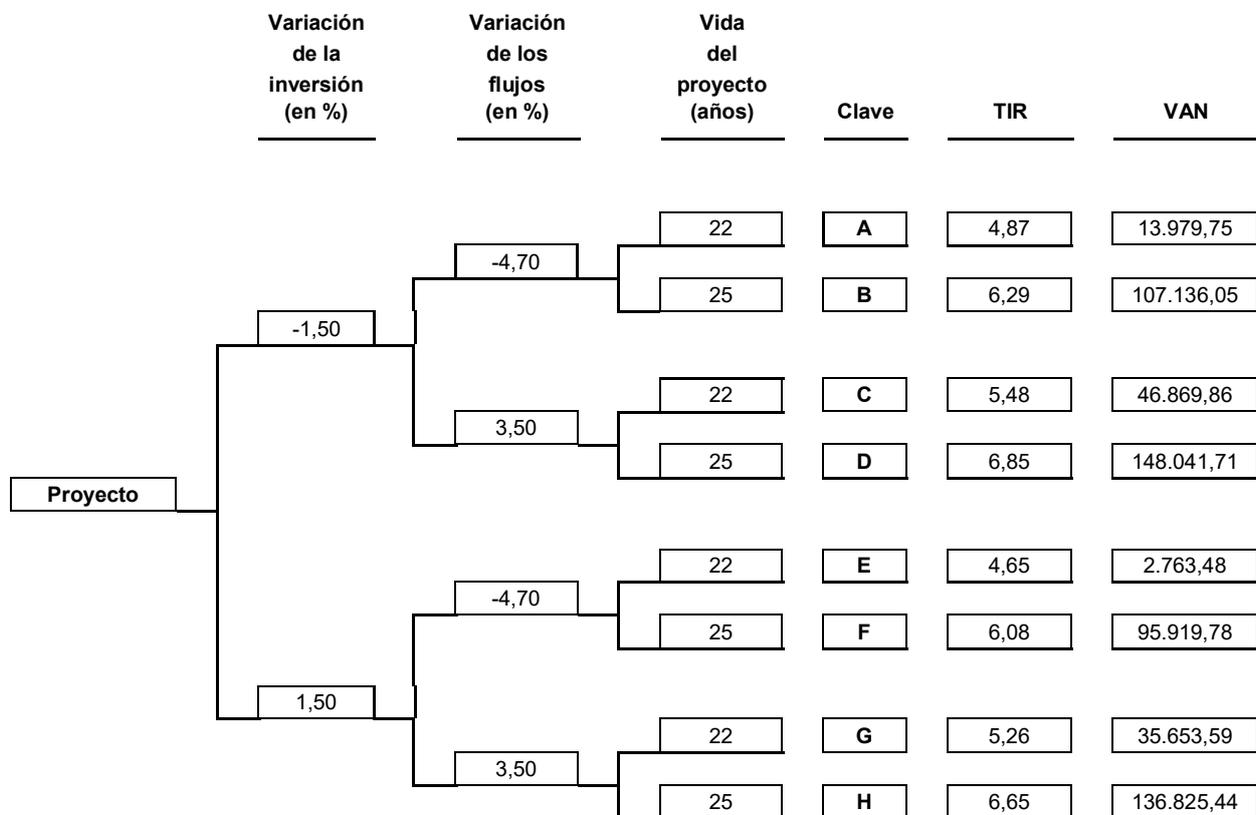
6,51
------

Tasa de actuali- zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu- peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	702.466,19	16	1,88
1,00	528.314,15	17	1,41
2,00	386.247,75	18	1,03
3,00	269.853,77	19	0,72
4,00	174.081,36	20	0,47
<b>5,00</b>	<b>94.937,97</b>	<b>22</b>	<b>0,25</b>
6,00	29.256,03	25	0,08
7,00	-25.486,66	--	-0,07
8,00	-71.305,66	--	-0,19
9,00	-109.817,42	--	-0,29
10,00	-142.322,95	--	-0,38
11,00	-169.873,04	--	-0,45
12,00	-193.319,36	--	-0,52
13,00	-213.354,63	--	-0,57
14,00	-230.544,16	--	-0,62

Tasa de actuali- zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu- peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-245.350,95	--	-0,66
16,00	-258.155,41	--	-0,69
17,00	-269.271,21	--	-0,72
18,00	-278.957,81	--	-0,75
19,00	-287.430,57	--	-0,77
20,00	-294.868,81	--	-0,79
21,00	-301.422,34	--	-0,81
22,00	-307.216,72	--	-0,82
23,00	-312.357,51	--	-0,84
24,00	-316.933,73	--	-0,85
25,00	-321.020,72	--	-0,86
26,00	-324.682,40	--	-0,87
27,00	-327.973,19	--	-0,88
28,00	-330.939,53	--	-0,89
29,00	-333.621,21	--	-0,89

### Análisis de sensibilidad

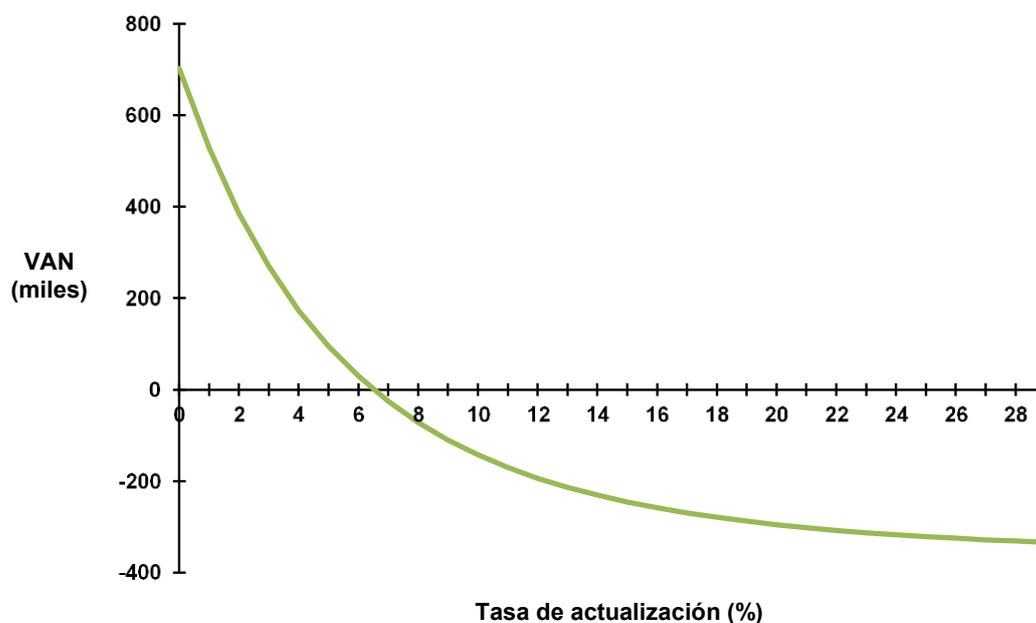
Tasa de actualización para el análisis ..... 4,60



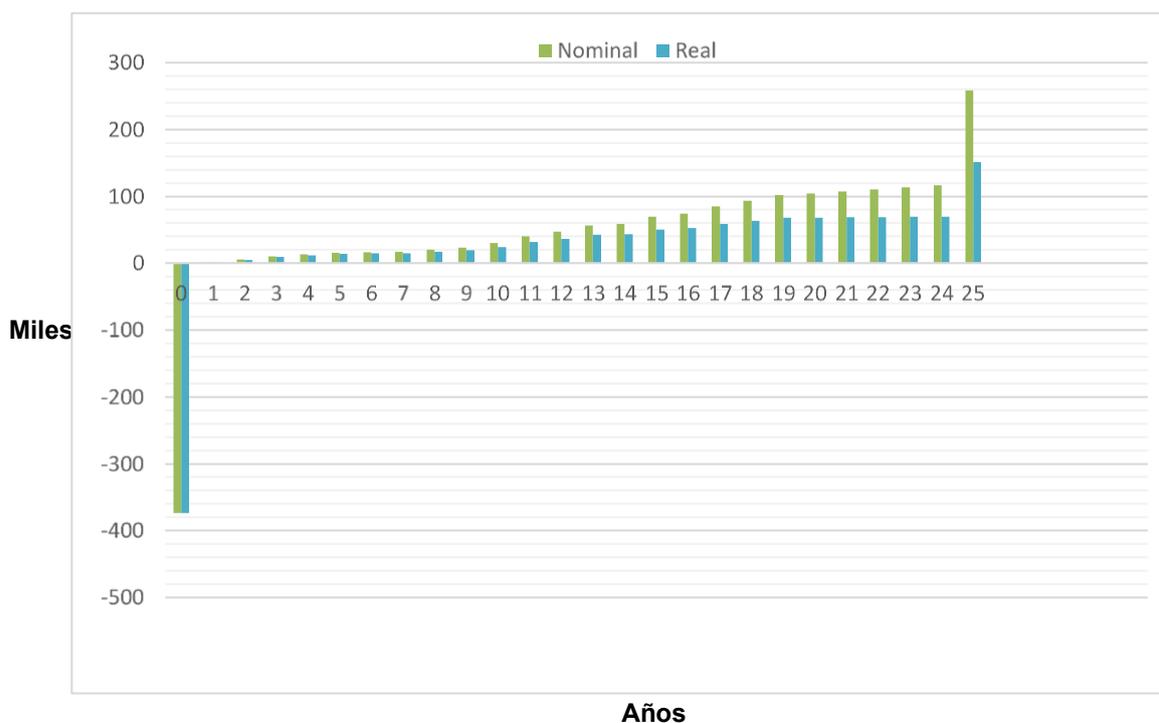
Clave	TIR
D	6,85
H	6,65
B	6,29
F	6,08
C	5,48
G	5,26
A	4,87
E	4,65

Clave	VAN
D	148.041,71
H	136.825,44
B	107.136,05
F	95.919,78
C	46.869,86
G	35.653,59
A	13.979,75
E	2.763,48

### Relación entre VAN y Tasa de actualización



### Valor de los flujos anuales



**INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN AGUILAR DE CAMPOO  
(PALENCIA) - CON FINANCIACIÓN AJENA**

**Datos del proyecto**

Vida del proyecto (años)	25
Pago de la inversión	373 875,68 €
Desembolsos:	
Inicial	373 875,68 €

**Condiciones de financiación**

Subvenciones

Préstamos

A anualidades

<b>Año 1</b>	11.216,27
<b>Año 2</b>	11.216,27
<b>Año 3</b>	25.532,27
<b>Año 4</b>	25.532,27
<b>Año 5</b>	25.532,27
<b>Año 6</b>	25.532,27
<b>Año 7</b>	25.532,27
<b>Año 8</b>	25.532,27
<b>Año 9</b>	25.532,27
<b>Año 10</b>	25.532,27

### Estructura de los flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		149.550,27		373.875,68			
1	29.342,88		28.458,31	11.216,27	-10.331,70		-10.331,70
2	34.373,09		28.944,94	11.216,27	-5.788,12		-5.788,12
3	39.636,47		29.439,90	25.532,27	-15.335,71		-15.335,71
4	42.884,46		29.943,32	25.532,27	-12.591,14		-12.591,14
5	46.270,07		30.455,35	25.532,27	-9.717,56		-9.717,56
6	47.426,82		30.976,14	25.532,27	-9.081,59		-9.081,59
7	48.612,49		31.505,83	25.532,27	-8.425,61		-8.425,61
8	52.318,22		32.044,58	25.532,27	-5.258,63		-5.258,63
9	56.180,85		32.592,54	25.532,27	-1.943,97		-1.943,97
10	65.164,37		35.026,15	25.532,27	4.605,95		4.605,95
11	75.699,20		35.625,10		40.074,10		40.074,10
12	86.720,11	5.916,43	36.234,29	9.376,17	47.026,10		47.026,10
13	93.566,44		36.853,89		56.712,55		56.712,55
14	95.905,60		37.484,09		58.421,50		58.421,50
15	107.478,21		38.125,07		69.353,14		69.353,14
16	115.539,07		40.971,78		74.567,29		74.567,29
17	126.689,94		41.672,40		85.017,54		85.017,54
18	135.503,15		42.385,00		93.118,15		93.118,15
19	144.677,84		43.109,78		101.568,06		101.568,06
20	148.294,79		43.846,96		104.447,83		104.447,83
21	152.002,16		44.596,74		107.405,41		107.405,41
22	155.802,21		45.359,35		110.442,86		110.442,86
23	159.697,27		46.134,99		113.562,28		113.562,28
24	163.689,70		46.923,90		116.765,80		116.765,80
25	167.781,94	138.628,93	47.726,30		258.684,57		258.684,57

## Indicadores de rentabilidad

### Condiciones de calculo

Inflación (%)	2,16
Incremento de cobros (%)	2,50
Incremento de pagos (%)	1,71

### Resultados

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

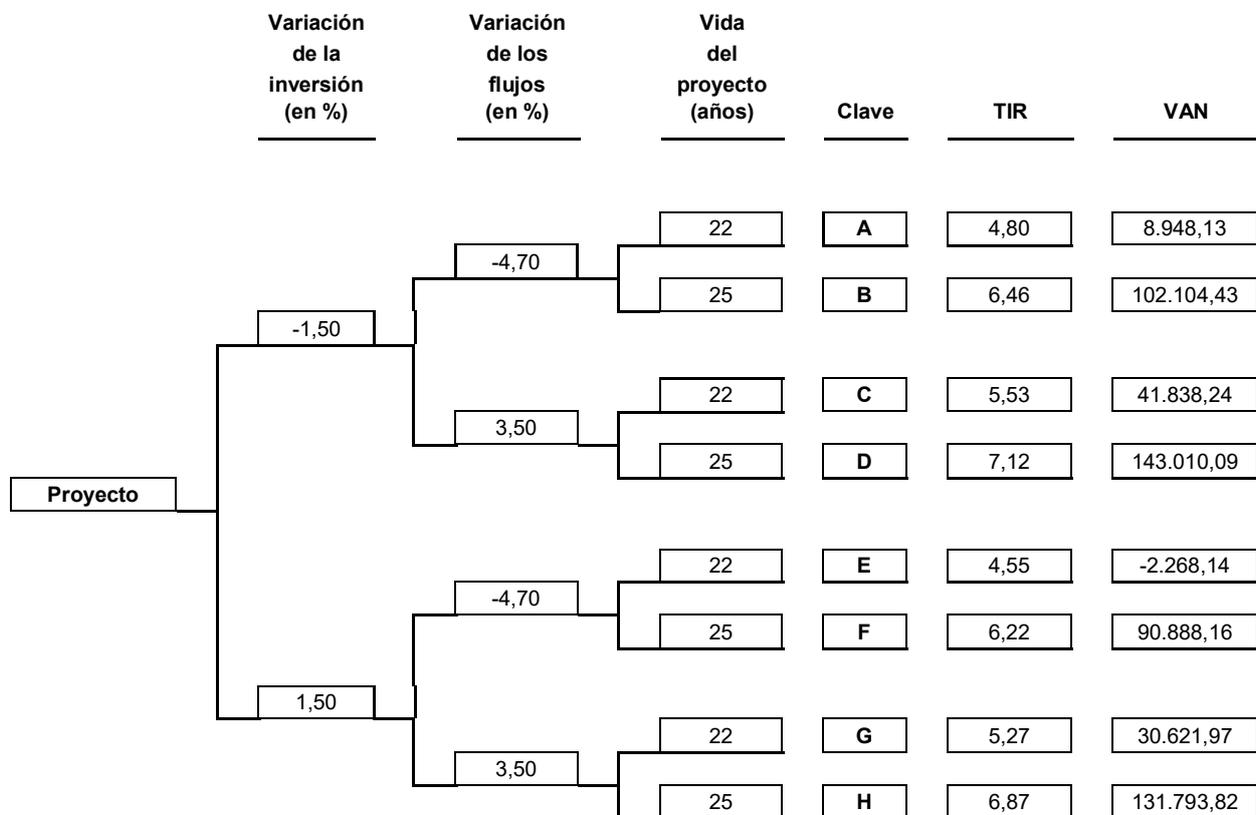
6,72
------

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	652.309,12	17	2,91
1,00	489.394,91	18	2,18
2,00	357.710,40	19	1,59
3,00	250.920,06	20	1,12
4,00	164.042,79	21	0,73
<b>5,00</b>	<b>93.148,66</b>	<b>22</b>	<b>0,42</b>
6,00	35.126,41	25	0,16
7,00	-12.495,42	--	-0,06
8,00	-51.686,64	--	-0,23
9,00	-84.022,41	--	-0,37
10,00	-110.766,38	--	-0,49
11,00	-132.935,53	--	-0,59
12,00	-151.350,89	--	-0,67
13,00	-166.677,36	--	-0,74
14,00	-179.455,01	--	-0,80

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-190.123,82	--	-0,85
16,00	-199.043,31	--	-0,89
17,00	-206.508,05	--	-0,92
18,00	-212.760,09	--	-0,95
19,00	-217.998,87	--	-0,97
20,00	-222.389,18	--	-0,99
21,00	-226.067,49	--	-1,01
22,00	-229.147,14	--	-1,02
23,00	-231.722,48	--	-1,03
24,00	-233.872,26	--	-1,04
25,00	-235.662,34	--	-1,05
26,00	-237.147,93	--	-1,06
27,00	-238.375,42	--	-1,06
28,00	-239.383,88	--	-1,07
29,00	-240.206,26	--	-1,07

### Análisis de sensibilidad

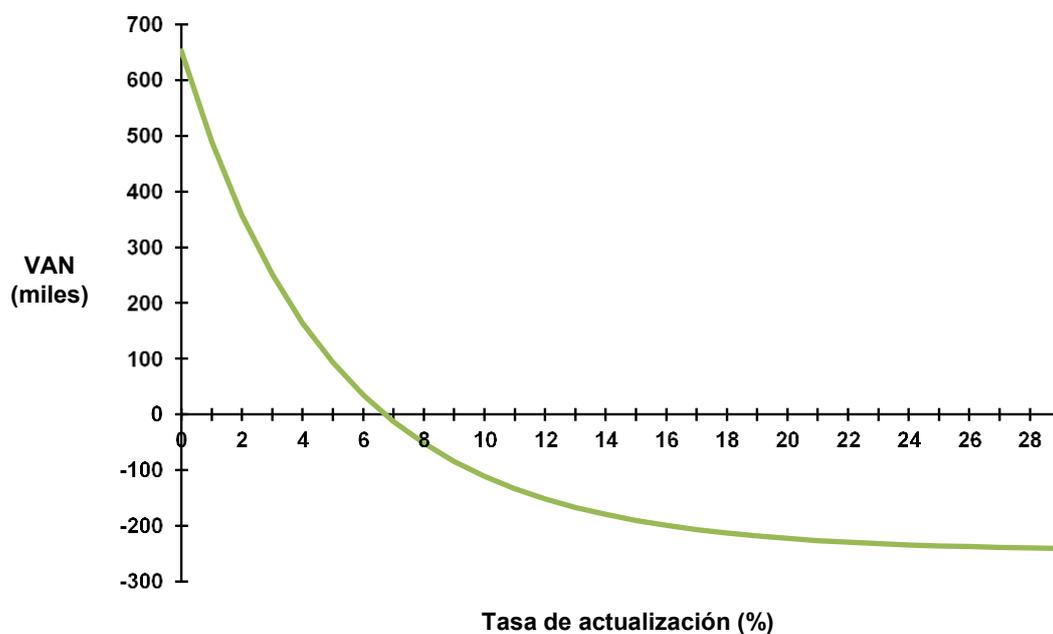
Tasa de actualización para el análisis ..... 4,60



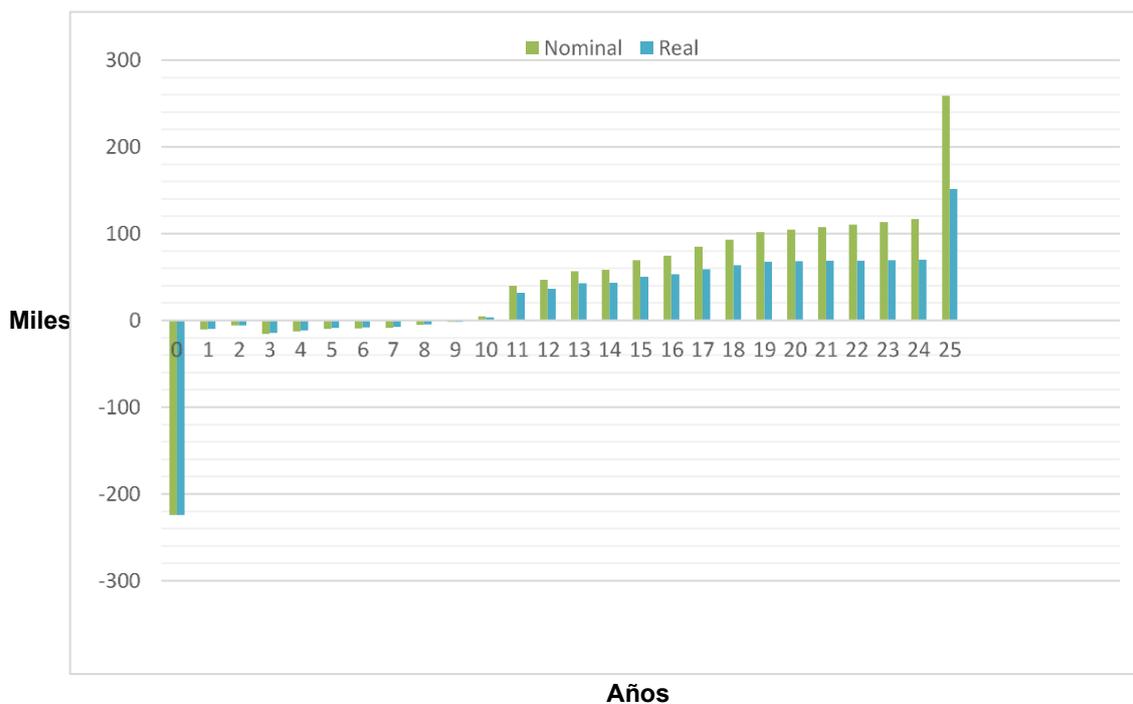
Clave	TIR
D	7,12
H	6,87
B	6,46
F	6,22
C	5,53
G	5,27
A	4,80
E	4,55

Clave	VAN
D	143.010,09
H	131.793,82
B	102.104,43
F	90.888,16
C	41.838,24
G	30.621,97
A	8.948,13
E	-2.268,14

### Relación entre VAN y Tasa de actualización



### Valor de los flujos anuales



## 8. Conclusión

El proyecto es rentable, puesto que el VAN no es negativo, y la TIR es superior al 1% ofrecido por el sistema bancario en este momento.

La elección de la propuesta de financiación viene dada por los siguientes parámetros de rentabilidad:

+ La TIR no influye notablemente en la decisión, ya que en los dos casos son superiores al 1% y no son dispares, como se observa a continuación:

Tipo de financiación	Tasa de actualización (%)	TIR (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio/ inversión (VAN/Inv.)
Propia	5	6,51	94.937,97 €	22	0,25
<b>Ajena</b>	<b>5</b>	<b>6,72</b>	<b>93.148,66 €</b>	<b>22</b>	<b>0,42</b>

+ El valor actual neto de la empresa para un mismo momento resulta mayor con la opción de financiación propia, sin embargo, resulta más conveniente realizar la inversión mediante financiación ajena, puesto que supone una mayor ganancia neta generada en el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

+ Por otra parte se observa que el tiempo de recuperación para una tasa de actualización del 5 %, es a los 22 años. Aunque se trata de un periodo de recuperación muy lento, la vida útil del proyecto se espera que sea mayor de 25 años, y así obtener beneficios durante mayor tiempo. Se ha de considerar que en el cálculo no se tuvo en cuenta ningún tipo de subvención o ayuda, la cual podría disminuir ese tiempo de recuperación.

+ La sensibilidad del proyecto a las distintas variaciones que pueden ocurrir durante su vida útil, hace referencia a los valores mínimos y máximos que pueden darse en función del aumento o descenso de los flujos de caja o incluso por la variación de la vida útil de la industria.

Para la propuesta de financiación ajena, en el caso de sufrir un aumento en la inversión del 1,50 % y disminuir los flujos de caja en un 4,70 %, el proyecto dejaría de ser rentable, generando unas pérdidas de 2 268,14 €. Es un caso poco probable dadas las características del proyecto, pero conviene tener en cuenta en el momento de realizar la inversión.

**Finalmente**, y atendiendo a las cantidades anteriormente señaladas se aconseja el segundo caso, es decir, hacer frente a la inversión mediante financiación ajena siempre y cuando las condiciones del préstamo no excedan de lo supuesto en dicha evaluación y no se prediga una fuerte variación de los mercados.

# MEMORIA

## Anejo 18: Justificación de precios



# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>				
1.1	E02AM010	m2	<b>DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,006 h	Peón ordinario	16,800
	M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440
		3,000 %	Costes indirectos	0,500
			<b>Precio total por m2 .</b>	<b>0,52</b>
<b>1.2 EXCAVACION CIMENTACION</b>				
1.2.1	E02PM020	m3	<b>EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS</b> Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m. ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,105 h	Peón ordinario	16,800
	M05RN020	0,210 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	M07CB030	0,250 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600
		3,000 %	Costes indirectos	17,970
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>18,51</b>
1.2.2	E02EM025	m3	<b>EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS C/TRANS.</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	16,800
	M05RN020	0,150 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	M07CB030	0,400 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600
		3,000 %	Costes indirectos	23,710
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>24,42</b>
<b>1.3 EXCAVACION INSTALACIONES</b>				

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.1	E02ES040	m3	<b>EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.FLOJO MECÁNICA</b> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,950 h	Peón ordinario	16,800
	M05EC110	0,150 h	Minieexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,000
	M08RI010	0,750 h	Pisón vibrante 70 kg.	3,200
		3,000 %	Costes indirectos	22,560
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>23,24</b>
1.3.2	E02PW010	m3	<b>EXCAVACIÓN POZOS MECÁNICA C/AGOTAMIENTO T.FLOJOS</b> Excavación en pozos en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,210 h	Peón ordinario	16,800
	M05RN020	0,310 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	M01DA030	0,210 h	Bomba autoaspirante gasolina 5,5 CV	3,510
		3,000 %	Costes indirectos	13,590
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>14,00</b>
1.4	E02SZ060	m3	<b>RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE</b> Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,550 h	Peón ordinario	16,800
		3,000 %	Costes indirectos	9,240
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>9,52</b>
1.5	E02SA030	m3	<b>RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA</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.	
	O01OA070	0,085 h	Peón ordinario	16,800
	P01AF040	1,700 t	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	6,510
	M08NM020	0,015 h	Motoniveladora de 200 CV	73,240
	M08RN020	0,095 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	46,860
	M08CA110	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,760

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	18,710
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>19,27</b>
1.6	E02TT040	m3	<b>TRANSPORTE VERTEDERO &lt;20km. CARGA MECÁNICA</b> Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	M05EN030	0,040 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,080
	M07CB030	0,190 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600
	M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,190
		3,000 %	Costes indirectos	15,750
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>16,22</b>
<b>2 RED DE SANEAMIENTO</b>				
<b>2.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>				
2.1.1	U07C011	u	<b>ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. HM D=200</b> Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de hormigón machihembrado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA040	2,500 h	Oficial segunda	18,230
	O01OA060	2,500 h	Peón especializado	16,640
	M06CP010	1,000 h	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	20,380
	M06MI010	1,000 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,690
	M11HC050	16,000 m	Corte c/sierra disco hormig.viejo	7,070
	E02ES050	7,200 m3	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.DURO MECÁNICA	22,320
	P02THM010	8,000 m	Tubo HM j.machihembrada D=200mm	3,980
	E02SZ070	5,280 m3	RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE	25,510
	P01HM020	0,720 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860
	P01MC040	0,004 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
		3,000 %	Costes indirectos	601,160

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Precio total por u .</b>				<b>619,19</b>
2.1.2	U07AHR060	u	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 40x40x50 cm</b> Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
	M05EN020	0,100 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	4,04
	O01OA030	0,500 h	Oficial primera	9,88
	O01OA060	1,000 h	Peón especializado	16,64
	P01HM020	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	1,75
	P02EAH025	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50	25,87
	P02EAT090	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,00
		3,000 %	Costes indirectos	2,29
<b>Precio total por u .</b>				<b>78,47</b>
2.1.3	E03ALA020	u	<b>ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 51x51x65cm</b> Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	2,750 h	Oficial primera	54,34
	O01OA060	1,600 h	Peón especializado	26,62
	P01HM020	0,085 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	5,94
	P01LT020	0,085 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	6,17
	P01MC040	0,035 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	2,23
	P04RR070	1,400 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,86
	P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elást. 45° DN 160mm	12,79
	P02EAT030	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	19,58
		3,000 %	Costes indirectos	3,89
<b>Precio total por u .</b>				<b>133,42</b>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.1.4	E03AHR080	u	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 50x50x50 cm</b> Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,660 h	Oficial primera	19,760	13,04
	O01OA060	1,320 h	Peón especializado	16,640	21,96
	M05RN020	0,140 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	4,21
	P01HM020	0,038 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	69,860	2,65
	P02EAH030	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	37,640	37,64
	P02EAT100	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 50x50cm	23,000	23,00
		3,000 %	Costes indirectos	102,500	3,08
			<b>Precio total por u .</b>		<b>105,58</b>
2.1.5	E03AHR090	u	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</b> Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,680 h	Oficial primera	19,760	13,44
	O01OA060	1,350 h	Peón especializado	16,640	22,46
	M05RN020	0,160 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	4,81
	P01HM020	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	69,860	2,79
	P02EAH040	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	50,140	50,14
	P02EAT110	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	36,000	36,00
		3,000 %	Costes indirectos	129,640	3,89
			<b>Precio total por u .</b>		<b>133,53</b>
2.1.6	U07AHS470	u	<b>ARQUETA SIFÓNICA PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</b> Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		
	M05EN020	0,200 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,440	8,09

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OA030	0,600 h	Oficial primera	19,760	11,86
	O01OA060	1,200 h	Peón especializado	16,640	19,97
	P01HM020	0,049 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860	3,42
	P02EAH040	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	50,140	50,14
	P02EAT110	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	36,000	36,00
	P02EAT190	1,000 u	Tapa p/sifonar arqueta HA 60x60cm	7,560	7,56
		3,000 %	Costes indirectos	137,040	4,11
			<b>Precio total por u .</b>		<b>141,15</b>
2.1.7	E03OEP005	<b>m</b>	<b>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 110mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,180 h	Oficial primera	19,760	3,56
	O01OA060	0,180 h	Peón especializado	16,640	3,00
	P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	4,09
	P02TVO310	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,480	1,48
		3,000 %	Costes indirectos	12,130	0,36
			<b>Precio total por m .</b>		<b>12,49</b>
2.1.8	E03OEP008	<b>m</b>	<b>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,200 h	Oficial primera	19,760	3,95
	O01OA060	0,200 h	Peón especializado	16,640	3,33
	P01AA020	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	4,12
	P02TVO320	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,810	1,81
		3,000 %	Costes indirectos	13,210	0,40
			<b>Precio total por m .</b>		<b>13,61</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.9	U07OEP020	m	<b>TUBERÍA ENTERRADA PVC COMPACTA J.ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm</b> Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
	O01OA030	0,150 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,150 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550
	P02TVO020	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	5,080
		3,000 %	Costes indirectos	14,920
			<b>Precio total por m .</b>	<b>15,37</b>
<b>2.2 EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES</b>				
2.2.1	E03EUP015	u	<b>SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOX. 105x105 SH 50-40</b> Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida horizontal de 50-40 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexasiónado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
	O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P02EDO020	1,000 u	Sum.sif.PVC/rej.a.inox.L=105 s.hori.D=50-40	8,840
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	16,180
			<b>Precio total por u .</b>	<b>16,67</b>
2.2.2	E20WBV030	m	<b>TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
	O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17VC030	1,100 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	2,250
	P17VP030	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm	1,550
	P17VP190	0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	1,180

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	5,070
			<b>Precio total por m .</b>	<b>5,22</b>
2.2.3	E20WBV020	m	<b>TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
	O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17VC020	1,000 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 40mm	1,770
	P17VP020	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm	0,880
	P17VP180	0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm	0,830
		3,000 %	Costes indirectos	4,110
			<b>Precio total por m .</b>	<b>4,23</b>
2.2.4	E20WBF030	m	<b>TUBERÍA EVAC. FUNDICIÓN 100 mm</b> Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. s/CTE-HS-5 y UNE EN-877.	
	O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17FT030	1,000 m	Tubo fundición gris SMU plus 100 mm	30,390
	P17FE030	0,150 u	Codo 90º fundición 100 mm brida-brida	58,710
	P17FE120	0,300 u	Junta tubo fundición acero inox. 100 mm	6,630
	P17FE210	0,300 u	Soporte vertical tubo fundición 100 mm	3,280
		3,000 %	Costes indirectos	48,160
			<b>Precio total por m .</b>	<b>49,60</b>
<b>2.3 EVACUACIÓN PLUVIALES</b>				
2.3.1	E20WJP010	m	<b>BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm</b> Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17VF010	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm	3,330
	P17VP040	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	1,730

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	P17JP050	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=75mm	1,470
		3,000 %	Costes indirectos	8,270
			<b>Precio total por m .</b>	<b>8,52</b>
2.3.2	E20WNP010	m	<b>CANALÓN PVC CIRCULAR DESARROLLO 125 mm</b> Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17NP010	1,100 m	Canalón PVC circular des.125mm gris	4,110
	P17NP040	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.125mm gris	1,440
	P17NP070	0,150 u	Conex.bajante PVC circular des.125mm gris	7,300
		3,000 %	Costes indirectos	12,050
			<b>Precio total por m .</b>	<b>12,41</b>
<b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>				
3.1	E04CMG010	m3	<b>HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. GRÚA</b> Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CMM070	1,000 m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. MANUAL	79,430
	M02GT130	0,400 h	Grúa torre automontante 35 t/m	33,370
		3,000 %	Costes indirectos	92,780
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>95,56</b>
3.2	E04CAB020	m3	<b>HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/Ila V.BOMBA</b> Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CMB010	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila CIM. V. BOMBA	119,440
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,420
		3,000 %	Costes indirectos	176,240
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>181,53</b>
3.3	E17T020	u	<b>TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA</b> Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920	17,92
	P15EA010	1,000 u	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	19,180	19,18
	P15EB010	20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	3,660	73,20
	P15ED020	1,000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800	4,80
	P15EC010	1,000 u	Registro de comprobación + tapa	22,600	22,60
	P15EC020	1,000 u	Puente de prueba	17,250	17,25
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	175,500	5,27
			<b>Precio total por u .</b>		<b>180,77</b>
3.4	E04SAS020	m2	<b>SOLERA HA-25, 15cm ARMADO #15x15x6</b> <b>Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.</b>		
	E04SEH060	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	98,350	14,75
	E04AM060	1,000 m2	MALLA 15x15 cm D=6 mm	2,990	2,99
		3,000 %	Costes indirectos	17,740	0,53
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>18,27</b>
<b>4 ESTRUCTURA METALICA</b>					
4.1	E05AP040	u	<b>PLACA ANCLAJE S275 40x40x2cm</b> <b>Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.</b>		
	O01OB130	0,420 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,93
	O01OB140	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,45
	P13TP025	14,000 kg	Palastro 20 mm	0,940	13,16
	P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	1,25
	M12O010	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700	0,14
	P01DW090	0,120 m	Pequeño material	1,350	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	30,090	0,90
			<b>Precio total por u .</b>		<b>30,99</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.2	E05AAL010	kg	<b>ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA</b> Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	O01OB130	0,030 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	0,57
	O01OB140	0,030 h	Ayudante cerrajero	17,740	0,53
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080	1,13
	P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,860	0,13
	A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080	0,19
	P01DW090	0,150 m	Pequeño material	1,350	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	2,750	0,08
			<b>Precio total por kg .</b>	<b>2,83</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>				
<b>6.1 PUERTAS</b>				
6.1.1	E15CGS030	u	<b>P.SECCIONAL IND. 5,00x3,00 AUT.</b> Puerta seccional industrial de 5,00x3,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	
	O01OB130	16,000 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	16,000 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CG470	1,000 u	Puerta seccional indust. 5,00x3,00	2.228,510
	P13CM070	1,000 u	Equipo automat.p.seccional indust.	711,740
	P13CX020	1,000 u	Cerradura contacto simple	34,280
	P13CX050	1,000 u	Pulsador interior abrir-cerrar	28,140
	P13CX180	1,000 u	Receptor monocanal	81,240
	P13CX150	1,000 u	Emisor monocanal micro	31,250
	P13CS010	1,000 u	Fotocélula proyector-espejo 6 m	107,280
	P13CX200	1,000 u	Cuadro de maniobra	275,860
	P13CX230	1,000 u	Transporte a obra	85,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.169,060
<b>Precio total por u .</b>				<b>4.294,13</b>
6.1.2	E15CPS120	u	<b>P.RAP. FLEX. PVC TRANS.3,00x2,50</b> Puerta flexible de 3,00x2,50 m. de apertura y cierre vertical rápido de 1 m/s., compuesta por bastidor autoportante de acero lacado, grupo motoreductor freno de 0,75 kW., lona compuesta de armadura en bandas verticales, doble armadura de poliéster con capa de PVC, color estándar a las que se suelda un PVC transparente, cuadro de mando electrónico, mando de reapertura de socorro manual, seguridad por barrera de célula fotoeléctrica, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	
	O01OB130	2,600 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	2,600 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CE390	1,000 u	Pu.rápida PVC transp. 3,00x2,50	2.147,660

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P13CE400	1,000 u	Reapertura socorro instantánea	481,980	481,98
	P13CE350	1,000 u	Cuadro de mando eléctrico	1.245,000	1.245,00
	P13CX220	1,000 u	Puesta a punto siste.electrónico	124,580	124,58
	P13CX230	1,000 u	Transporte a obra	85,000	85,00
		3,000 %	Costes indirectos	4.179,400	125,38
			<b>Precio total por u .</b>		<b>4.304,78</b>
6.1.3	E14AP050dbb	u	<b>PUERTA DE VAIVÉN 2H 160x210</b> <b>Puerta de vaivén ciega de 2 hojas, de aluminio lacado color, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.</b>		
	O01OB130	0,600 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	11,32
	O01OB140	0,300 h	Ayudante cerrajero	17,740	5,32
	P12PW010	5,800 m	Premarco aluminio	6,310	36,60
	P12AT070dbb	1,000 u	P.al.lacado color vaivén 2h 160x210	569,670	569,67
		3,000 %	Costes indirectos	622,910	18,69
			<b>Precio total por u .</b>		<b>641,60</b>
6.1.4	E14AP050caa	u	<b>PUERTA VAIVÉN 1H 90x210</b> <b>Puerta de vaivén de 1 hoja , de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.</b>		
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
	O01OB140	0,200 h	Ayudante cerrajero	17,740	3,55
	P12PW010	5,100 m	Premarco aluminio	6,310	32,18
	P12AT070caa	1,000 u	P.al.lacado blanco vaivén 1h 90x210	360,450	360,45
		3,000 %	Costes indirectos	403,730	12,11
			<b>Precio total por u .</b>		<b>415,84</b>
6.1.5	E15CPF050	u	<b>P.CORTAFUEGOS EI2-120-C5 0,90x2,10</b> <b>Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-120-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignifugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>		
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
	O01OB140	0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,10

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P23FM320	1,000 u	P. cortaf. EI2-120-C5 1H. 90x210 cm	288,950	288,95
		3,000 %	Costes indirectos	303,600	9,11
			<b>Precio total por u .</b>		<b>312,71</b>
6.1.6	E15CPL180	u	<b>P. CHAPA P.EPOXI 90x200 ANTIPÁNICO</b> Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,600 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	11,32
	O01OB140	0,600 h	Ayudante cerrajero	17,740	10,64
	P13CP060	1,000 u	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	120,200	120,20
	P13CP300	1,000 u	Cierre antipánico 1 hoja instalado	135,200	135,20
		3,000 %	Costes indirectos	277,360	8,32
			<b>Precio total por u .</b>		<b>285,68</b>
6.1.7	E15CPL170	u	<b>P. CHAPA P.EPOXI 80x200 ANTIPÁNICO</b> Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,600 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	11,32
	O01OB140	0,600 h	Ayudante cerrajero	17,740	10,64
	P13CP050	1,000 u	P.paso 80x200 chapa lisa p.epoxi	119,880	119,88
	P13CP300	1,000 u	Cierre antipánico 1 hoja instalado	135,200	135,20
		3,000 %	Costes indirectos	277,040	8,31
			<b>Precio total por u .</b>		<b>285,35</b>
6.1.8	E15CPL050	u	<b>PUERTA CHAPA LISA 80x200 P.EPOXI</b> Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
	O01OB140	0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,10

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P13CP050	1,000 u	P.paso 80x200 chapa lisa p.epoxi	119,880	119,88
		3,000 %	Costes indirectos	134,530	4,04
			<b>Precio total por u .</b>		<b>138,57</b>
6.1.9	E15CPL060	u	<b>PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI</b> Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
	O01OB140	0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,10
	P13CP060	1,000 u	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	120,200	120,20
		3,000 %	Costes indirectos	134,850	4,05
			<b>Precio total por u .</b>		<b>138,90</b>
6.1.10	E15CPL130	u	<b>P.CHAPA GALV. 70x200 C/REJILLA</b> Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	7,55
	O01OB140	0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740	7,10
	P13CP070	1,000 u	P.paso 70x200 chapa galv. r.ven.	87,100	87,10
		3,000 %	Costes indirectos	101,750	3,05
			<b>Precio total por u .</b>		<b>104,80</b>
6.1.11	E13E13abac	u	<b>PUERTA PASO LISA PRELACADA 825x2030</b> Puerta de paso prelacada, ciega normalizada, lisa, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM lacado de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM lacado 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	1,000 h	Oficial 1ª carpintero	19,820	19,82
	O01OB160	1,000 h	Ayudante carpintero	17,920	17,92
	P11PP010	4,845 m	Precerco de pino 70x30 mm.	2,530	12,26
	P11PR070	4,845 m	Galce DM lacado	3,160	15,31
	P11TL070	9,690 m	Tapajuntas DM 70x10 lacado	9,360	90,70

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P11L13abac	1,000 u	P.paso lac.lisa prelacada ciega 825x2030 mm.	70,000	70,00
	P11RB040	4,000 u	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,620	2,48
	P11WP080	18,000 u	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,070	1,26
	P11RP020	2,000 u	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,870	19,74
		3,000 %	Costes indirectos	249,490	7,48
			<b>Precio total por u .</b>	<b>256,97</b>	
6.1.12	E14P05bbag	u	<b>P.PVC. 2H ENTR. 175x210 cm</b> Puerta de entrada practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.		
	O01OB130	0,450 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	8,49
	O01OB140	0,225 h	Ayudante cerrajero	17,740	3,99
	P12PW010	5,950 m	Premarco aluminio	6,310	37,54
	P12P05bbag	1,000 u	P.b.pract.PVC i.mad. 175x210 cm	504,160	504,16
		3,000 %	Costes indirectos	554,180	16,63
			<b>Precio total por u .</b>	<b>570,81</b>	
			<b>6.2 VENTANAS</b>		
6.2.1	E14P10bbbc	u	<b>VENTANA PVC.I.MAD 1 H OSCIOLOB. 70x120 cm</b> Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja oscilobatiente , de 70x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	O01OB130	0,225 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	4,25
	O01OB140	0,113 h	Ayudante cerrajero	17,740	2,00
	P12PW010	3,700 m	Premarco aluminio	6,310	23,35
	P12P10bbbc	1,000 u	Ventana PVC im.mad. oscil. 70x120 cm	252,570	252,57
		3,000 %	Costes indirectos	282,170	8,47
			<b>Precio total por u .</b>	<b>290,64</b>	
6.2.2	E14P10bbdc	u	<b>VENTANA PVC.I.MAD 2 H OSCIOLOB. 125x120 cm</b> Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatiente , de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	O01OB130	0,280 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	5,28

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB140	0,140 h	Ayudante cerrajero	17,740	2,48
	P12PW010	4,900 m	Premarco aluminio	6,310	30,92
	P12P10bbdc	1,000 u	Ventana PVC im.mad. oscil. 125x120 cm	310,440	310,44
		3,000 %	Costes indirectos	349,120	10,47
			<b>Precio total por u .</b>		<b>359,59</b>
6.2.3	E23DPW080	u	<b>REJILLA P/TOMA AIRE EXT.600x600</b> Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 600x600 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.		
	O01OB170	0,632 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	12,61
	P21PW090	1,000 u	Rej.p/toma aire. ext. 450x600	74,292	74,29
		3,000 %	Costes indirectos	86,900	2,61
			<b>Precio total por u .</b>		<b>89,51</b>
6.2.4	E23DPW090	u	<b>REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 1800x330 mm</b> Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 1800x330 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.		
	O01OB170	1,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	19,95
	P21PW100	1,000 u	Rej.p/toma aire. ext. 500x700	129,730	129,73
		3,000 %	Costes indirectos	149,680	4,49
			<b>Precio total por u .</b>		<b>154,17</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 INSTALACIONES</b>				
<b>7.1 FONTANERÍA</b>				
7.1.1	E21ADP010	u	<b>PLATO DUCHA CERÁMICO de 75x75 cm</b> Plato de ducha de porcelana vitrificada, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 50 mm, instalada y funcionando.	
	O01OB170	1,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950      23,94
	P18DP140	1,000 u	Plato ducha Atlas 80x80 cuad. blanco	104,200      104,20
	P17SV180	1,000 u	Válvula ducha s.horiz. D80	4,300      4,30
		3,000 %	Costes indirectos	132,440      3,97
			<b>Precio total por u .</b>	<b>136,41</b>
7.1.2	E21ALA040	u	<b>LAVABO 56x46 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO</b> Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
	O01OB170	1,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950      21,95
	P18LP040	1,000 u	Lavabo 56x46cm c/pedestal blanco	64,200      64,20
	P18GL070	1,000 u	Grifo monomando lavabo cromo s.n.	46,000      46,00
	P17SV100	1,000 u	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	4,650      4,65
	P17XT030	2,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500      13,00
		3,000 %	Costes indirectos	149,800      4,49
			<b>Precio total por u .</b>	<b>154,29</b>
7.1.3	E21ANB020	u	<b>INODORO TANQUE BAJO S.NORMAL BLANCO</b> Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
	O01OB170	1,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950      25,94
	P18IB020	1,000 u	Inodoro t.bajo c/tapa-mec.blanco Victoria	118,700      118,70
	P17XT030	1,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500      6,50
	P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,050      2,05
		3,000 %	Costes indirectos	153,190      4,60
			<b>Precio total por u .</b>	<b>157,79</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.1.4	E21FA040	u	<b>FREGADERO EMPOTRABLE 60x49 MMDO.</b> Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	29,93
	P18FA070	1,000 u	Fregadero 60x49cm 1 seno	103,000	103,00
	P18GF040	1,000 u	Grifo mezcl.repisa fregadero cromo s.m.	97,500	97,50
	P17SV060	1,000 u	Válvula para fregadero de 40 mm	3,580	3,58
	P17XT030	2,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	13,00
	P17SS020	1,000 u	Sifón botella PVC sal.horiz.40mm 1 1/2"	4,220	4,22
		3,000 %	Costes indirectos	251,230	7,54
			<b>Precio total por u .</b>		<b>258,77</b>
7.1.5	E20AL075	u	<b>ACOMETIDA DN75 mm 2" POLIETILENO</b> Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 50 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	O01OB170	1,600 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	31,92
	O01OB180	1,600 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	29,07
	P17PP330	1,000 u	Collarín toma PP 75 mm	4,760	4,76
	P17YC060	1,000 u	Codo latón 90º 63 mm.-2"	30,110	30,11
	P17XE070	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 2"	35,000	35,00
	P17PA060	8,500 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 50mm	2,280	19,38
	P17PP200	1,000 u	Enlace recto polipropileno 63 mm (PP)	8,930	8,93
		3,000 %	Costes indirectos	159,170	4,78
			<b>Precio total por u .</b>		<b>163,95</b>
7.1.6	E20ML060	m	<b>TUBO ALIMENT. POLIETILENO DN50 mm 2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,99
	O01OB180	0,150 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	2,73
	P17PA060	1,150 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 50mm	2,280	2,62

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P17YC060	0,500 u	Codo latón 90º 63 mm.-2"	30,110	15,06
	P17YE060	0,250 u	Enlace mixto latón macho 63mm.-2"	21,190	5,30
		3,000 %	Costes indirectos	28,700	0,86
			<b>Precio total por m .</b>		<b>29,56</b>
7.1.7	E20TL030	m	<b>TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm 1"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,120 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,39
	P17PH008	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290	2,52
	P17PP020	0,300 u	Codo polipropileno 25 mm (PP)	1,840	0,55
	P17PP090	0,100 u	Té polipropileno 25 mm (PP)	3,240	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	5,780	0,17
			<b>Precio total por m .</b>		<b>5,95</b>
7.1.8	E20TC011	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm</b> Tubería de cobre recocido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,180 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59
	P17CD010	1,100 m	Tubo cobre rígido 12 mm	3,300	3,63
	P17CW010	0,800 u	Codo 90º HH cobre 12 mm	0,420	0,34
	P15GC030	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	8,290	0,25
			<b>Precio total por m .</b>		<b>8,54</b>
7.1.9	E20TC020	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 10 mm</b> Tubería de cobre recocido, de 10 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,180 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59
	P17CD030	1,100 m	Tubo cobre rígido 10 mm	3,000	3,30
	P17CW020	0,500 u	Codo 90º HH cobre 10 mm	0,420	0,21
	P15GC030	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
			3,000 % Costes indirectos	7,830	0,23
			<b>Precio total por m .</b>		<b>8,06</b>
7.1.10	E20TC030	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm</b> Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		0,180 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59
	P17CD040		1,100 m Tubo cobre rígido 18 mm	4,530	4,98
	P17CW030		0,500 u Codo 90º HH cobre 18 mm	0,620	0,31
	P15GC040		1,000 m Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
			3,000 % Costes indirectos	9,610	0,29
			<b>Precio total por m .</b>		<b>9,90</b>
7.1.11	E20TC050	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 28 mm</b> Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		0,200 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
	P17CD060		1,100 m Tubo cobre rígido 28 mm	8,350	9,19
	P17CW050		0,100 u Codo 90º HH cobre 28 mm	1,710	0,17
	P15GC050		1,000 m Tubo PVC corrug.reforzado M 40/gp7 negro	1,180	1,18
			3,000 % Costes indirectos	14,530	0,44
			<b>Precio total por m .</b>		<b>14,97</b>
7.1.12	E20TC060	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 35 mm</b> Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		0,200 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
	P17CD070		1,100 m Tubo cobre rígido 35 mm	11,290	12,42
	P17CW060		0,300 u Codo 90º HH cobre 35 mm	6,920	2,08
	P15GC060		1,000 m Tubo PVC corrug.reforzado M 50/gp7 negro	2,370	2,37
			3,000 % Costes indirectos	20,860	0,63
			<b>Precio total por m .</b>		<b>21,49</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.1.13	E20TC070	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 42 mm</b> Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
	P17CD080	1,100 m	Tubo cobre rígido 42 mm	13,820	15,20
	P17CW070	0,300 u	Codo 90° HH cobre 42 mm	11,340	3,40
	P15GC060	1,100 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 50/gp7 negro	2,370	2,61
		3,000 %	Costes indirectos	25,200	0,76
			<b>Precio total por m .</b>		<b>25,96</b>
7.1.14	E20CIA060	u	<b>CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO</b> Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	39,90
	O01OB180	2,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	36,34
	P17AP040	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 516x536x227	97,800	97,80
	P17BI055	1,000 u	C.agua fría 2" (50 mm)cl.B chorro múltiple	400,680	400,68
	P17YC060	2,000 u	Codo latón 90° 63 mm.-2"	30,110	60,22
	P17YT060	1,000 u	Te latón 63 mm 2"	51,250	51,25
	P17XE070	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 2"	35,000	70,00
	P17BV410	1,000 u	Grifo de prueba DN-20	9,170	9,17
	P17XR060	1,000 u	Válvula retención latón roscar 2"	22,080	22,08
	P17PA060	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 50mm	2,280	2,28
	P17AP060	2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580	9,16
	P17W070	1,000 u	Verificación contador >=2" 50 mm	12,890	12,89
		3,000 %	Costes indirectos	811,770	24,35
			<b>Precio total por u .</b>		<b>836,12</b>
7.1.15	E20VR070	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN DE 2" 50 mm</b> Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P17XR060	1,000 u	Válvula retención latón roscar 2"	22,080	22,08
		3,000 %	Costes indirectos	27,070	0,81
			<b>Precio total por u .</b>		<b>27,88</b>
7.1.16	E20VF170	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm</b> Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P17XE070	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 2"	35,000	35,00
		3,000 %	Costes indirectos	39,990	1,20
			<b>Precio total por u .</b>		<b>41,19</b>
7.1.17	E20VF150	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm</b> Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P17XE050	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 1 1/4"	14,100	14,10
		3,000 %	Costes indirectos	19,090	0,57
			<b>Precio total por u .</b>		<b>19,66</b>
7.1.18	E20VE020	u	<b>VÁLVULA DE PASO 22mm 3/4" P/EMPOTRAR</b> Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
	P17XP050	1,000 u	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9,870	9,87
		3,000 %	Costes indirectos	13,860	0,42
			<b>Precio total por u .</b>		<b>14,28</b>
			<b>7.2 ILUMINACIÓN</b>		
7.2.1	E18EPI520	u	<b>PROYECTOR 18 LED MONOCOLOR</b> Proyector con 18 LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. Disponible con LED de temperatura de color rojo, verde, ámbar y azul. El consumo del sistema es de 40 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
	P16AB570	1,000 u	Proyector 18 LED monocolor	435,000	435,00
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	455,500	13,67

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
				<b>Precio total por u .</b>	<b>469,17</b>
7.2.2	E18IME010	u	<b>PANEL LED CUADRADO 13W</b> Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (30x30 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 950 lúmenes con un consumo de 13 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150	7,66
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920	7,17
	P16BE990	1,000 u	Lum.empotrable 26 LED	170,000	170,00
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	186,180	5,59
				<b>Precio total por u .</b>	<b>191,77</b>
7.2.3	E18IME020	u	<b>PANEL LED CUADRADO EMPOTRABLE 35 W</b> Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 31 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 3500 lúmenes con un consumo de 35 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150	7,66
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920	7,17
	P16BE991	1,000 u	Lum.empotrable 37 LED	190,000	190,00
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	206,180	6,19
				<b>Precio total por u .</b>	<b>212,37</b>
7.2.4	E18EPI410	u	<b>LUMINARIA LINEAL 27- 53 W</b> Luminaria LED suspendida L=1,2 m. y anchura 0,87 m., con luz de color blanco y posibilidad de montaje individual o en tira continua. Fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa de función de aluminio y transformador incorporado de 230/55 VDC. Integrada en un módulo de estanqueidad IP66. La vida de los LEDs es de 50.000 horas y el consumo de la luminaria es 27 - 53 W. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
	P16AB480	1,000 u	Luminaria lineal LEDline L=1,2m	579,000	579,00
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	599,500	17,99

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
				<b>Precio total por u .</b>	<b>617,49</b>
7.2.5	E17CM010	m	<b>CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2</b> Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	O01OB200		0,100 h Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210		0,100 h Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15GB020		1,000 m Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	0,82
	P15GA020		3,000 m Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	4,05
	P15GK270		0,200 u p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
			3,000 % Costes indirectos	8,880	0,27
				<b>Precio total por m .</b>	<b>9,15</b>
7.2.6	E17BB070	m	<b>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm2 Cu</b> Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm2, para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.		
	O01OB200		0,100 h Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210		0,100 h Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15AI040		4,000 m Cond. RZ1-k (AS) 0,6/1kV 1x10mm2 Cu	5,030	20,12
	P15GC040		1,000 m Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
	P15AH430		0,200 u p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
			3,000 % Costes indirectos	24,840	0,75
				<b>Precio total por m .</b>	<b>25,59</b>
7.2.7	E17MN010	u	<b>PUNTO LUZ SENCILLO UNIPOLAR BLANCO</b> Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.		
	O01OB200		0,250 h Oficial 1ª electricista	19,150	4,79
	O01OB220		0,250 h Ayudante electricista	17,920	4,48
	P15GB010		5,000 m Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530	2,65
	P15GA010		15,000 m Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	0,830	12,45
	P15MA170		1,000 u Interruptor unipolar blanco estándar	5,430	5,43

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P15GK050	1,000 u	Caja mecanismo empotrar enlazable	0,280	0,28
	P15MW080	1,000 u	Casquillo bombilla	0,890	0,89
	P15AH430	0,100 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	31,110	0,93
			<b>Precio total por u .</b>		<b>32,04</b>
7.2.8	E18GNB010	u	<b>EMERGENCIA NORMALUX VIA LED VS (1h-120lm)</b> Emergencia led Normalux Vía Led VS (1h-120 lm). Para empotrar en techo. De 120 lúmenes con tecnología led (permanente o no permanente seleccionable por el cliente gracias a las líneas separadas) para un ahorro energético. Autonomía de 1 hora. Batería 3,6 V · 0,75 Ah (níquel-cadmio alta temperatura). Alimentación 230 V · 50/60 Hz. Tiempo de carga 24 horas. IP 20 e IK 04. Medidas 50 mm. de diámetro (40 mm. de diámetro del agujero). Envoltente de Zamak y difusor de policarbonato. Dos drivers para alojar en uno el circuito y en otro la batería. Medidas del driver 215x34 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.		
	O01OB200	0,600 h	Oficial 1ª electricista	19,150	11,49
	P16ENB010	1,000 u	Emerg. Normalux Vía Led VS 120lm 1h	131,350	131,35
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	144,190	4,33
			<b>Precio total por u .</b>		<b>148,52</b>
			<b>7.3 ELECTRICIDAD</b>		
7.3.1	E17CM020	m	<b>CIRCUITO MONOFASICO 3x6 mm2</b> Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15GB030	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,230	1,23
	P15GA040	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x6 mm2 Cu	3,090	9,27
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	14,510	0,44
			<b>Precio total por m .</b>		<b>14,95</b>
7.3.2	E17CT020	m	<b>CIRCUITO TRIFÁSICO 5x2,5mm2</b> Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB200	0,120 h	Oficial 1ª electricista	19,150	2,30
	O01OB210	0,120 h	Oficial 2ª electricista	17,920	2,15
	P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	0,82
	P15GA020	5,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm <sup>2</sup> Cu	1,350	6,75
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	12,320	0,37
			<b>Precio total por m .</b>	<b>12,69</b>	
7.3.3	E17CDV050	m	<b>CANALETA PVC BLANCO 40x90 mm</b> Suministro y colocación de canaleta tapa exterior de PVC color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x90 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.		
	O01OB200	0,160 h	Oficial 1ª electricista	19,150	3,06
	O01OB220	0,160 h	Ayudante electricista	17,920	2,87
	P15GF030	1,000 m	Canaleta PVC.tapa ext. 40x90 mm	9,580	9,58
	P15GT010	1,000 m	Separador h=40 mm	1,570	1,57
	P15GT070	0,200 u	P.p.acces.canal.t.ext. 40x90 mm	1,990	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	17,480	0,52
			<b>Precio total por m .</b>	<b>18,00</b>	
7.3.4	E17BB070	m	<b>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm<sup>2</sup> Cu</b> Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.		
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15AI040	4,000 m	Cond. RZ1-k (AS) 0,6/1kV 1x10mm <sup>2</sup> Cu	5,030	20,12
	P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	24,840	0,75
			<b>Precio total por m .</b>	<b>25,59</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.3.5	E17BD130	m	<b>DER. INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA 5x25 mm2</b> Derivación individual (DI) enterrada trifásica entubada en zanja, formada por multiconductores de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x25 mm2 + 1x1,5 mm2 de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=90 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-15 y ITC-BT-07.		
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15AX070	1,000 m	Multicond.ais.RZ1-k(AS) 0,6-1kV 5x25 + 1x1,5 mm2 Cu	61,140	61,14
	P15AP050	1,000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 90	2,570	2,57
	E02CM020	0,080 m3	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS	4,060	0,32
	E02SZ060	0,030 m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	9,240	0,28
	P01AA020	0,075 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	1,30
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,520	0,52
	P15AH020	1,000 m	Placa cubrecables blanca	2,960	2,96
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	73,080	2,19
			<b>Precio total por m .</b>		<b>75,27</b>
7.3.6	E17AB050	m	<b>ACOMETIDA TRIFÁSICA 4(1x35) mm2 Cu</b> Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x35 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV , incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.		
	O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,150	2,87
	O01OB210	0,150 h	Oficial 2ª electricista	17,920	2,69
	P15AD050	4,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 35 mm2 Cu	14,480	57,92
	E02CM020	0,425 m3	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS	4,060	1,73
	E02SZ060	0,350 m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	9,240	3,23
	P01AA020	0,075 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	1,30
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,520	0,52
	P15AH020	1,000 m	Placa cubrecables blanca	2,960	2,96

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	73,500	2,21
			<b>Precio total por m .</b>		<b>75,71</b>
7.3.7	E17MN200	u	<b>BASE DE ENCHUFE NORMAL</b> Base enchufe normal realizada en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm <sup>2</sup> ., incluyendo, caja de registro, caja de mecanismo universal con tronillos, base y clavija de enchufe 10-16 A. (II+TT), marco, embellecedor, totalmente montado e instalado.		
	O01OB200	0,200 h	Oficial 1ª electricista	19,150	3,83
	P15MW120	1,000 u	Base de enchufe puntos de luz	13,880	13,88
		3,000 %	Costes indirectos	17,710	0,53
			<b>Precio total por u .</b>		<b>18,24</b>
7.3.8	E17CB040	u	<b>C.G.P.M</b> Cuadro general de mando y protección, electrificación elevada (9.100 W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omni polar de 40A (2P), 2 interruptores diferenciales 40A/2P/30mA y 7 PIAS (I+N) de corte omni polar. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.		
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
	P15FH020	1,000 u	Caja con puerta opaca ICP (4)+14 ele. 40A	35,130	35,13
	P15FR140	1,000 u	PIA (II) 40A, 6kA curva C	68,630	68,63
	P15FD040	2,000 u	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390	128,78
	P15FR020	2,000 u	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100	38,20
	P15FR030	3,000 u	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560	58,68
	P15FR040	1,000 u	PIA (I+N) 20A, 6 kA curva C	20,070	20,07
	P15FR050	1,000 u	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400	20,40
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	380,870	11,43
			<b>Precio total por u .</b>		<b>392,30</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.9	E17BAM030	u	<b>C.P.M. 1 CONTADOR TRIFÁSICO</b> Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150 9,58
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920 8,96
	P15CM050	1,000 u	Arm.1 contad.trifásico hasta 14KW empot.	238,000 238,00
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400 1,40
		3,000 %	Costes indirectos	257,940 7,74
			<b>Precio total por u .</b>	<b>265,68</b>
7.3.10	U09BPM020	u	<b>ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF.</b> Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm2, 2 bloques de bornes de 2,5 mm2 y 2 bloques de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150 19,15
	O01OB210	1,000 h	Oficial 2ª electricista	17,920 17,92
	P15FB050	1,000 u	Módulo medida 2 cont. trif.	251,380 251,38
	P15FB070	1,000 u	Módulo seccionamiento 3 fus.	190,160 190,16
	P15FB080	1,000 u	Cableado de módulos	18,360 18,36
	P01DW090	14,000 m	Pequeño material	1,350 18,90
		3,000 %	Costes indirectos	515,870 15,48
			<b>Precio total por u .</b>	<b>531,35</b>
7.3.11	E17CB080	u	<b>CAJA I.C.P.(2 a 6p) hasta 40A</b> Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envoltorio de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.	
	O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,150 2,87

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P15FA010	1,000 u	Caja para ICP (2 a 6 p) hasta 40A	7,520	7,52
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	11,790	0,35
			<b>Precio total por u .</b>		<b>12,14</b>
7.3.12	07.03.01	u	<b>DIFERENCIAL 25 A SENSIBILIDAD 30 mA</b> Interruptor diferencial bipolar I.D.2/40/30, con una intensidad nominal de 25 A y una sensibilidad de 30 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.		
			Sin descomposición		60,718
		3,000 %	Costes indirectos	60,718	1,82
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>62,54</b>
7.3.13	07.03.02	u	<b>DIFERENCIAL T 63A SENSIBILIDAD 300mA</b> Interruptor diferencial tetrapolar I.D.4/40/30, con una intensidad nominal de 63 A y una sensibilidad de 300 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.		
			Sin descomposición		113,460
		3,000 %	Costes indirectos	113,460	3,40
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>116,86</b>
7.3.14	07.03.03	u	<b>MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 10-25A</b> Interruptor magnetotérmico bipolar de 10-25 A de intensidad nominal, y poder de corte de 10 kA fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente instalado.		
			Sin descomposición		24,160
		3,000 %	Costes indirectos	24,160	0,72
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>24,88</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.15	07.03.04	u	<b>MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 63 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63 A de intensidad nominal y poder de corte de 10 kA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	
			Sin descomposición	122,340
		3,000 %	Costes indirectos	122,340      3,67
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>126,01</b>
<b>7.4 AIRE COMPRIMIDO</b>				
7.4.1	07.04.01	u	<b>COMPRESOR DE AIRE 3 CV</b> Compresor de aire de 3 CV y 9 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.	
	O01OB505	0,300 h	Montador especializado	21,680      6,50
	07.04.01.02	1,500 m	TUBERÍA DE ASPIRACION 10 mm	1,500      2,25
	07.04.01.01	1,000 u	EQUIPO COMPRESOR AIRE 3 CV	920,330      920,33
	%MA2	1,000 %	Medios auxiliares	8,750      0,09
		3,000 %	Costes indirectos	929,170      27,88
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>957,05</b>
<b>7.5 CALEFACCIÓN</b>				
7.5.1	E22CB040	u	<b>CALDERA DE PELLETT 10-42 kW, I/TORNILLO SIN FIN</b> Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automático de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 10-42 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.	
	O01OA090	6,000 h	Cuadrilla A	45,750      274,50
	P20CB040	1,000 u	Cald.de pel.10-42kW,i/tor. sin fin, sin dep.	7.588,000      7.588,00
	%AP	5,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	7.862,500      393,13
		3,000 %	Costes indirectos	8.255,630      247,67
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>8.503,30</b>
7.5.2	E22SEL060	u	<b>ELEMENTO ALUMINIO</b> Elemento de aluminio con doble apertura frontal de 135 kcal/h conforme a la norma UNE 90158 y con los requisitos de la directiva de productos de la construcción 89/106/CEE, marcado CE. Incluye p.p. llave escuadra TD para soldar 15x1/2", detentor TD para soldar 12x3/8", purgador manual cromado 1/8" y reducciones. Dimensiones 500 mm altura total, 581 mm entre ejes, 95 mm profundidad y 80 mm de ancho. Color blanco RAL 9010. Totalmente instalado sobre soportes.	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,00
	O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	1,82
	P20MA060	1,000 u	El.radiador aluminio	12,860	12,86
	P20MW110	0,240 u	Soporte atornillar poliamida	0,350	0,08
	P20MW030	0,120 u	Llave escuadra TD p/soldar 12x3/8" i/red.	4,350	0,52
	P20MW140	0,120 u	Detentor TD p/soldar 12x3/8" i/red.	5,340	0,64
	P20MW090	0,120 u	Purgador manual cromado 1/8 i/red.	0,940	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	18,030	0,54
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>18,57</b>	
7.5.3	E20TC040	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm</b> Tubería de cobre rígido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,180 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59
	P17CD050	1,100 m	Tubo cobre rígido 8 mm	3,000	3,30
	P17CW040	0,800 u	Codo 90º HH cobre 8 mm	0,420	0,34
	P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	7,960	0,24
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>8,20</b>	
7.5.4	E22NTC010	m	<b>TUBERÍA DE COBRE D=10-12 mm.</b> Tubería de cobre de 10-12 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.		
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P20TC010	1,000 m	Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.	3,500	3,50
	P20TB010	1,000 m	Tubo PVC D=20 mm.i/acc.	0,660	0,66
		3,000 %	Costes indirectos	9,150	0,27
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>9,42</b>	
7.5.5	E20TC030	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm</b> Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,180 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P17CD040	1,100 m	Tubo cobre rígido 18 mm	4,530	4,98
	P17CW030	0,500 u	Codo 90º HH cobre 18 mm	0,620	0,31
	P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	9,610	0,29
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>9,90</b>
7.5.6	E22NVE020	<b>u</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA 1/2" PN-10</b> <b>Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.</b>		
	O01OB170	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	9,98
	P20TV020	1,000 u	Válvula de esfera 1/2"	4,650	4,65
		3,000 %	Costes indirectos	14,630	0,44
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>15,07</b>
			<b>7.6 PROTECCIÓN INCENDIOS</b>		
7.6.1	E26FJ160	<b>u</b>	<b>SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM.</b> <b>Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.</b>		
	O01OA060	0,050 h	Peón especializado	16,640	0,83
	P23FK200	1,000 u	Señal poliest. 297x420mm.fotolumi.	3,850	3,85
		3,000 %	Costes indirectos	4,680	0,14
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>4,82</b>
7.6.2	E26FEC100	<b>u</b>	<b>EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. AUTOM.</b> <b>Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.</b>		
	O01OA060	0,500 h	Peón especializado	16,640	8,32
	P23FJ190	1,000 u	Extintor polvo ABC 6 kg. autom.	96,950	96,95
		3,000 %	Costes indirectos	105,270	3,16
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>108,43</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS</b>				
<b>8.1 REVESTIMIENTOS</b>				
8.1.1	E08PKR050	m2	<b>MORTERO REVESTIMIENTO TÉRMICO</b> Revestimiento térmico impermeable, listo para la colocación de paneles de lanas minerales, según UNE-EN13500, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.	
	O01OA030	0,080 h	Oficial primera	19,760      1,58
	O01OA050	0,080 h	Ayudante	17,590      1,41
	P01ME170	0,010 t	Mort. adh. aisl. térmico GP-CSIII-W2	190,260      1,90
	M01MP010	0,080 h	Proyector de mortero 3 m3/h	12,540      1,00
	P01DW050	0,010 m3	Agua	1,270      0,01
		3,000 %	Costes indirectos	5,900      0,18
			<b>Precio total redondeado por m2 .</b>	<b>6,08</b>
8.1.2	E10ATM100	m2	<b>PANEL AISLAMIENTO - 40 mm</b> Aislamiento térmico y acústico para cerramientos verticales de fachadas y particiones interiores, de lana mineral constituido por paneles de lana mineral de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (moK), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5	
	O01OA030	0,080 h	Oficial primera	19,760      1,58
	O01OA050	0,040 h	Ayudante	17,590      0,70
	P07TL200	1,050 m2	Panel/Manta l.m. Arena e=40mm 1350x600/13500x600	3,850      4,04
		3,000 %	Costes indirectos	6,320      0,19
			<b>Precio total redondeado por m2 .</b>	<b>6,51</b>
8.1.3	E08PKT050	m2	<b>M.ENFOSCADO REVESTIMIENTO INTERIOR GR (GP-CSIII-W0)</b> Revoco de mortero gris con acabado lavado o fratasado, según UNE-EN 998-1:2010, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.	
	O01OA030	0,080 h	Oficial primera	19,760      1,58
	O01OA050	0,080 h	Ayudante	17,590      1,41
	P01MS120	0,010 t	M.enf.rev.int./ext.proyect.gris(GP-CSIII-W0)	95,120      0,95
	M01MP010	0,080 h	Proyector de mortero 3 m3/h	12,540      1,00
	P01DW050	0,010 m3	Agua	1,270      0,01

		3,000 %	Costes indirectos	4,950	0,15
		<b>Precio total redondeado por m2 .</b>			<b>5,10</b>
8.1.4 E08PEA080	<b>m2</b>	<b>GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERTICAL</b> Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB110		0,210 h	Oficial yesero o escayolista	18,870	3,96
O01OA070		0,210 h	Peón ordinario	16,800	3,53
A01A030		0,012 m3	PASTA DE YESO NEGRO	93,100	1,12
A01A040		0,003 m3	PASTA DE YESO BLANCO	98,100	0,29
P04RW060		0,300 m	Guardavivos plástico y metal c/malla	1,500	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	9,350	0,28
		<b>Precio total redondeado por m2 .</b>			<b>9,63</b>
8.1.5 E08TAK030	<b>m2</b>	<b>FALSO TECHO PYL REGISTRABLE 600X600 P.V.</b> Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 600x600mm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB110		0,200 h	Oficial yesero o escayolista	18,870	3,77
O01OB120		0,200 h	Ayudante yesero o escayolista	17,920	3,58
P04TE050		1,050 m2	Placa yeso normal 120x60x1cm	6,010	6,31
P04TW023		0,800 m	Perfil primario 24x43x3600	1,660	1,33
P04TW025		1,800 m	Perfil secundario 24x43x3600	1,660	2,99
P04TW030		1,500 m	Perfil angular remates	1,020	1,53
P04TW040		1,050 u	Pieza cuelgue	0,460	0,48
P04TW540		1,300 u	Fijaciones	0,350	0,46
P04TW154		1,300 u	Varilla de cuelgue 1000 mm	0,440	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	21,020	0,63
		<b>Precio total redondeado por m2 .</b>			<b>21,65</b>
<b>8.2 ALICATADOS Y SOLADOS</b>					
8.2.1 E12AP150	<b>m2</b>	<b>ALICATADO GRES 30x30 cm</b> Alicatado con azulejo de gres porcelánico decorado pulido, en azulejos simulando granito de 30x30 cm, (Bla s/EN 176), recibido con adhesivo CG s/EN-12004, sin enfoscado de mortero, aplicado directo al soporte irregular de fabrica de ladrillo en capa gruesa de 10 mm rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OB090		0,400 h	Oficial solador, alicatador	18,870	7,55
O01OB100		0,400 h	Ayudante solador, alicatador	17,740	7,10
P09ABV090		1,050 m2	Azulejo porcel. 30x30 cm. pulido rectificado	16,360	17,18

P01FA670	0,003 t	M.cola gran formato CG	438,460	1,32
P01FJ016	0,002 t	M.int/ext.ceram. junta fina bl. CG1	254,920	0,51
	3,000 %	Costes indirectos	33,660	1,01
<b>Precio total redondeado por m2 .</b>				<b>34,67</b>
8.2.2 E11ERE140	<b>m2</b>	<b>SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm ANTIDESLIZANTE C2</b> <b>Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.</b>		
O01OB090	0,350 h	Oficial solador, alicatador	18,870	6,60
O01OB100	0,350 h	Ayudante solador, alicatador	17,740	6,21
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800	4,20
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	0,35
P08EXG071	1,100 m2	Bald.gres 31x31 cm. antideslizan.	15,870	17,46
A02A021	0,050 m3	MORTERO CEMENTO M-5 ELAB/A MANO SEMISECO	70,650	3,53
A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	38,470	1,15
<b>Precio total redondeado por m2 .</b>				<b>39,62</b>
<b>8.3 PINTURAS</b>				
8.3.1 E27GAI040	<b>m2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA ACRÍL.LISA MATE ESTANDAR</b> <b>Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.</b>		
O01OB230	0,150 h	Oficial 1ª pintura	18,700	2,81
O01OB240	0,150 h	Ayudante pintura	17,130	2,57
P25OZ040	0,070 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	12,850	0,90
P25ES010	0,300 l	P. pl. ext/int estándar b/c Mate	4,570	1,37
P25WW220	0,080 u	Pequeño material	1,130	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	7,740	0,23
<b>Precio total redondeado por m2 .</b>				<b>7,97</b>
8.3.2 E27EPA010	<b>m2</b>	<b>P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR</b> <b>Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.</b>		
O01OB230	0,110 h	Oficial 1ª pintura	18,700	2,06
O01OB240	0,110 h	Ayudante pintura	17,130	1,88
P25OZ040	0,040 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	12,850	0,51
P25EI010	0,250 l	P. pl. económica b/color Mate	2,220	0,56
P25WW220	0,200 u	Pequeño material	1,130	0,23
	3,000 %	Costes indirectos	5,240	0,16

				Precio total redondeado por m2 .	5,40
8.3.3 E27SO010	m2	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT.</b> Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.			
O01OB230		0,194 h	Oficial 1ª pintura	18,700	3,63
O01OB240		0,194 h	Ayudante pintura	17,130	3,32
P25MT030		0,250 l	Catalizador Transparente	6,990	1,75
P25RO040		0,250 kg	P. epoxi (2 comp.)	9,620	2,41
P25WW220		0,200 u	Pequeño material	1,130	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,340	0,34
				<b>Precio total redondeado por m2 .</b>	<b>11,68</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL</b>				
9.1	09.01.01	u	<b>BÁSCULA AUTOMÁTICA</b> Báscula automática de estructura modular metálica y omnidireccional para el pesaje de camiones y remolques. Tarado máximo de 30 tm. Con cabezal electrónico alfanumérico. Dimensiones 10x3 m. Totalmente instalada (incluido encofrado, recibido, montaje, conexión eléctrica, etc) y en funcionamiento.	
			Sin descomposición	5.132,039
		3,000 %	Costes indirectos	153,96
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>5.286,00</b>
9.2	09.02	u	<b>ELEVADOR DE CANGILONES</b> Cinta transportadora elevadora de frutas, construida completamente en acero inoxidable, pintada con resina epoxi. Accionado por motor eléctrico de 0.37 kW , dimensiones 2.6 x 0.7 m y una altura maxima de elevación de 2.170 m. Rendimiento 1000 kg/h.Transportada instalada y probada.	
			Sin descomposición	3.013,270
		3,000 %	Costes indirectos	90,40
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>3.103,67</b>
9.3	09.03	u	<b>MESA DE SELECCIÓN</b> Mesa seleccionadora montada sobre plataforma, con estructura de acero inoxidable y banda transportadora sinfin de caucho alimentario de 0.80 m de anchura, patas regulables en altura de 0.8 - 1 m, potencia necesaria 0.75 kW, dimensiones 2000 x 800 mm, rendimiento hasta 2000 Kg/ h. transportada totalmente equipada y montada.	
			Sin descomposición	253,760
		3,000 %	Costes indirectos	7,61
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>261,37</b>
9.4	09.04	u	<b>TRITURADORA INDUSTRIAL</b> Molino de cuchillas con alimentación superior por una tolva de acero inoxidable. Construido íntegramente en acero AISI-304. Accionamiento eléctrico mediante un motor de 1,1 kW, con una capacidad de 1000 kg/h y dimensiones 900x640x1400 mm. Totalmente montado e instalado.	
			Sin descomposición	1.157,000
		3,000 %	Costes indirectos	34,71
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.191,71</b>
9.5	09.05	u	<b>BOMBA DE MASA</b> Bomba para la pasta de manzana triturada, de pistón autocebante de rotor lleno de 500 a 3000 kg/ h, construida en acero inox . AISI-304. Tolva y sinfin, armario y cuadro eléctrico y carro para su desplazamiento. Dimensiones 1270x500x810 mm. Transportada totalmente instalada montada y probada.	
			Sin descomposición	3.589,845

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	3.589,845 107,70
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>3.697,54</b>
9.6	09.06	u	<b>TANQUE DE MACERACIÓN AUTOVACIANTE 7500 L</b> Depósito de maceración autovaciante de 7500 L en acero inox AISI-304 y AISI-316 (primera y última virola), con camisa de refrigeración en acero inox AISI 304 con superficie entallada y electrosoldada, formando canales y cuadro eléctrico de automatización. Accesorios (termómetro nivel, grifo tomamuestras, helice mecanizada de evacuación de orujos, y fondo troncocónico. Patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostramiento. Consumo total 2 kW. Totalmente instalado, montado y probado.	
			Sin descomposición	6.387,553
			3,000 % Costes indirectos	6.387,553 191,63
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>6.579,18</b>
9.7	09.07	u	<b>CUBETA RECOGIDA DE MOSTO 1800 L/h</b> Depósito dispuesto de un tamiz de 1 mm para filtrado y una bomba para el transporte del mosto al depósito. Todos los elementos que entran en contacto con el mosto son de acero inoxidable AISI- 304. Con un rendimiento de 1800 L/h y consumo de 0.55 kW. Dimensiones: 1250x508x290 mm.	
			Sin descomposición	425,000
			3,000 % Costes indirectos	425,000 12,75
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>437,75</b>
9.8	09.08	u	<b>BOMBA HELICOIDAL MOVIL DE ORUJOS</b> Bomba helicoidal móvil de orujos rotativa con dispositivo de giro invertido de rotor helicoidal lleno, complimentada con hélice para alimentación uniforme y suave. Elementos en contacto con el producto de acero inox . AISI-304. Velocidad de rotación baja 100 a 175 rpm, equipada con armario eléctrico, inversor de marcha, parada de emergencia y testigo de puesta en marcha. Potencia nominal de 2,5 kW . Rendimiento de 2000 a 5000 kg/h. Conjunto sobre dos ruedas fijas y dos pivotantes. Transportada, montada y probada.	
			Sin descomposición	3.290,000
			3,000 % Costes indirectos	3.290,000 98,70
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>3.388,70</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.9	09.09	u	<b>PRENSA NEUMÁTICA DE MEMBRANA HORIZONTAL</b> Prensa neumática de membrana horizontal automática de pastas de 2150 a 2850 kg de capacidad del tanque, construida totalmente en acero inoxidable Al SI-304, partes en contacto con el producto y membrana en PVC alimentario de calidad superior, carga de manzana central (500x 500mm) y axial (80 mm diámetro) puerta manual y automática y cierres de maceración, prensado suave, regulable (0.2 a 2.5 bar) y programable mediante programador automático de prensado. Control de cantidad de carga (medición de caudal con caudalímetro y peso). Válvulas manual y neumática. Descarga total de orujos por dispositivo de vaciado. Compresor volumétrico de paleta incorporado. Potencia compresor 3.7 kW, potencia rotación 2.2 kW. Transportada, totalmente instalada y probada.	
			Sin descomposición	6.021,942
		3,000 %	Costes indirectos	6.021,942 180,66
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>6.202,60</b>
9.10	09.10	u	<b>DEPOSITO DE SIEMPRELLENO 2000 L</b> Depósito siemprelleno de 2000 l construido en acero inoxidable . AISI-304, con patas tubulares de acero inoxidable y camisa de refrigeración. Transportado e instalado.	
			Sin descomposición	820,000
		3,000 %	Costes indirectos	820,000 24,60
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>844,60</b>
9.11	09.11	u	<b>DEPÓSITO DE FERMENTACIÓN 3000 L</b> Depósito de fermentación de 3000 L construido en acero inoxidable . AISI.304, con cámara de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inoxidable . con discos de apoyo y arriostramiento. Totalmente instalado, transportado y montado.	
			Sin descomposición	2.048,204
		3,000 %	Costes indirectos	2.048,204 61,45
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2.109,65</b>
9.12	09.12	u	<b>DEPÓSITO AUXILIAR DE ALMACENAMIENTO 3000 L</b> Depósito de almacenamiento de 3000 L construido en acero inoxidable . AISI.304 y AISI-316, con camisa de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inoxidable . con discos de apoyo y arriostramiento. Totalmente instalado, transportado y montado.	
			Sin descomposición	1.893,932
		3,000 %	Costes indirectos	1.893,932 56,82
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.950,75</b>
9.13	09.13	u	<b>BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 1400 – 6000 L/h</b> Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inoxidable . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 50 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 350 - 1500 rpm. Potencia 2.2 kW. Transportada y probada.	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	1.260,790
		3,000 %	Costes indirectos	1.260,790 37,82
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.298,61</b>
9.14	09.14	u	<b>BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 800- 2700 L/h.</b> Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 40 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 200 - 1000 rpm. Potencia 0,75 kW. Transportada y probada.	
			Sin descomposición	795,680
		3,000 %	Costes indirectos	795,680 23,87
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>819,55</b>
9.15	09.15	u	<b>MESA ALIMENTACION EMBOTELLADO</b> Mesa de alimentación de la enjuagadora y llenadora, de 1.20 metros de longitud x 0,7 m de anchura a 1.5 m de altura. Con cinta constituida a base de rodillos metálicos recubiertos de caucho alimentario, para depositar manualmente en ella las botellas. Motor reductor de 0,37 kW. Transportada y probada.	
			Sin descomposición	352,660
		3,000 %	Costes indirectos	352,660 10,58
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>363,24</b>
9.16	09.16	u	<b>MONOBLOCK ENJUAGADORA-LAVADORA</b> Monoblock enjuagadora-lav adora-secadora automático para interior de botella,con posibilidad de cambio de formato y regulaciones de altura. Rendimiento 400 - 500 botellas/ h. Alimentación mediante mesa de alimentación. Construida enteramente en acero AISI-304 con autolubricación. Disposición de 12 pinzas. Potencia total 0,37 kW. Consumo de 180 L/ h. de agua a 2 kg/ cm2. Dimensiones: 1885x 1200x 1920. Transportado, instalado y probado.	
			Sin descomposición	4.792,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.792,000 143,76
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>4.935,76</b>
9.17	09.17	u	<b>LÍNEA DE EMBOTELLADO AUTOMÁTICA</b> Monoblock automático Llenadora-Taponadora- Etiquetadora de 5 válvulas de llenado o grifos, facilmente desmontables para su entera limpieza y esterilización. Rendimiento a 400 - 500 botellas/ h. Constituido totalmente en acero inox . AISI-316. Llenadora de gravedad circular en Acer inox . y plato giratorio de polipropileno, de 5 caños de diámetro regulable. Taponadora por compresión en todo el perímetro con sistema de cerrado de cuatro mordazas de acero inox . templado y rectificado, en un cabezal. Dos velocidades. Bastidor y soportes internos. Diámetro y altura de botella regulables. Potencia instalada 0,5 kW. Dimensiones 3600 x 1200 x 1800 mm. Transportado, instalado y probado.	
			Sin descomposición	8.259,126

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	8.259,126 247,77
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>8.506,90</b>
9.18	09.18	u	<b>CARRETILLA ELEVADORA</b> Carretilla elevadora portapalets con capacidad de 2500 kg., tipo "Fenwich" de carga eléctrica, con autonomía para 5 horas mediante baterías eléctricas, altura de elevación de 4 m. Potencia nominal de 1,8 kW. Dimensiones 2895 x1061 x1823 mm.	
			Sin descomposición	2.046,330
			3,000 % Costes indirectos	2.046,330 61,39
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2.107,72</b>
9.19	09.19	u	<b>CONTENEDOR BASCULANTE DE ACERO INOXIDABLE</b> Contenedor de acero inoxidable de 2000 L de capacidad, para el transporte de orujos, montado sobre 4 ruedas giratorias y manipulable con las horquillas de una carretilla elevadora.	
			Sin descomposición	1.030,825
			3,000 % Costes indirectos	1.030,825 30,93
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.061,75</b>
9.20	09.20	u	<b>CUBETA RECOGIDA DE BORRAS 600 L</b> Cubeta de acero inoxidable para la recogida de las borras o lías que se producen tras los trasiegos y almacenarlos para su posterior venta. Capacidad de 600 L y dimensiones 1200x800x750 mm.	
			Sin descomposición	586,000
			3,000 % Costes indirectos	586,000 17,58
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>603,58</b>
9.21	09.21	u	<b>EQUIPO DE LAVADO A ALTA PRESIÓN</b> Equipo de lavado mediante agua a alta presión con depósito de detergente de 10 L. Equipo sobre carretilla de acero galvanizado con ruedas de nylon para traslado. Con transmisión y reducción de velocidad por poleas y correas trapezoidales, motor normalizado, primeras marcas, protección IP.55, interruptor disyuntor magneto- térmico IP.55. Presión de trabajo 110 kg/ cm2. Caudal de la bomba de tres pistones 1500 l/ h. de 0 a 90°C. Válvula de seguridad y regulación de presión. Termostato regulable a 90°C. Dispositivo de aspiración de detergente y productos químicos. Inyectores de agua (fría y caliente), distintos detergentes, desinfectantes y antioxidantes. Potencia total 5,5 kW. Incluye manguera de 10 m, lanza de acero inoxidable y cepillo giratorio. Dimensiones 1080x 580x 50 mm. Equipación, transporte y prueba.	
			Sin descomposición	2.529,126
			3,000 % Costes indirectos	2.529,126 75,87
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2.605,00</b>
9.22	09.22	u	<b>CAJA DE PLÁSTICO</b> Caja de plástico para almacenamiento de botellas, con capacidad de 12 botellas/caja, de superficies interiores lisas y parte inferior antideslizante. Dimensiones 365x270x317 mm.	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	7,767
		3,000 %	Costes indirectos	7,767 0,23
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>8,00</b>
9.23	09.23	u	<b>PALET DE MADERA</b> <b>Palet de madera de 1.20 x 1 m. para almacenaje de cajas de sidra.</b>	
			Sin descomposición	2,903
		3,000 %	Costes indirectos	2,903 0,09
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2,99</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>				
10.1	10.01	u	<b>DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO ANTOGOTEO ABS</b> Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, de 1 L, depósito de ABS blanco con visor transparente, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	
	O01OA030	0,300 h	Oficial primera	19,760
	P18CW130	1,000 u	Dosif.jabón c/puls.1l antigoteo ABS bl.	22,190
		3,000 %	Costes indirectos	28,120
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>28,96</b>
10.2	10.03	u	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica indiv idual 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).	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31BM070	1,000 u	Taquilla metálica individual	69,200
		3,000 %	Costes indirectos	70,880
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>73,01</b>
10.3	10.04	u	<b>MOBILIARIO OFICINA</b> <b>MESAS</b>	
	P34OD240	1,000 u	Mesa despacho integral 1800x800x730	237,430
	P34OD230	2,000 u	Mesa despacho integral 1600x800x730	250,450
	P34OI060	2,000 u	Butaca sala de juntas tela	170,810
	P34OI070	4,000 u	Silla puesto trabajo,pistón gas,ruedas	180,320
	P34OA070	2,000 u	Papelera de rejilla D-295mm	10,000
	P34OA050	1,000 u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura	70,130
	P34IT040	1,000 u	20 cajones apli. 2 l.cap.p/est.metálica	52,580
		3,000 %	Costes indirectos	1.943,940
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2.002,26</b>
10.4	10.05	u	<b>BANCO SIMPLE 150x40x45 cm</b> Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizadoo inox idable, de 150x40x 45 cm.	
	P34DB070	1,000 u	Banco c/balda 150x40x45 cm.	135,220
		3,000 %	Costes indirectos	135,220
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>139,28</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.5	10.06	u	<b>ORDENADOR Y EQUIPO INFORMÁTICO</b> Ordenador y equipo informático último modelo (CPU, impresora-fotocopiadora-scanner, ratón, monitor a color, etc), todo incluido y colocado.	
	10.06.01	1,000 u	Ordenador y equipo informatico ultimo modelo	1.542,380
		3,000 %	Costes indirectos	46,27
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.588,65</b>
10.6	10.07	u	<b>MOV. LABO. MESA APARATOS + BANCOS + ARM. REACTIV.</b> Moviliario de laboratorio compuesto por una mesa de aparatos de laboratorio de madera, dos bancos de madera regulables en altura y un armario de reactivos de 1,5 x 0,6 x 2 m.	
	10.07.01	1,000 u	Mesa de aparatos de laboratorio madera	60,50
	10.07.02	2,000 u	Bancos giratorios regulables en altura	34,84
	10.07.03	1,000 u	Armario de Reactivos	70,91
		3,000 %	Costes indirectos	4,99
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>171,24</b>
10.7	10.08	u	<b>MOV. DEPARTAMENTO INDIV. SALA CATAS + SILLA</b> Moviliario de Sala de Catas compuesto por un departamento individual fabricado en aglomerado mas una silla de estructura metálica y asiento plástico. Totalmente montado e instalado.	
	10.08.01	1,000 u	Departamento individual sala de catas	72,15
	10.08.02	4,000 u	Silla estructura metálica asiento plástico	128,00
		3,000 %	Costes indirectos	6,00
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>206,15</b>
10.8	10.09	u	<b>BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm</b> Botiquín de primeros aux ilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llav e. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua ox igenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm,1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en div ersas medidas, 1 rollo de espaladrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex , 2 v endas de malla de 5m x 10cm, 1 v enda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros aux illios, de 460x 380x 10 cm.	
	P34OA110	1,000 u	Botiquín primeros auxilios 340x460x150mm	48,090
		3,000 %	Costes indirectos	1,44
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>49,53</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>				
10.1	10.01	u	<b>DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO ANTOGOTEO ABS</b> Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, de 1 L, depósito de ABS blanco con visor transparente, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	
	O01OA030	0,300 h	Oficial primera	19,760
	P18CW130	1,000 u	Dosif.jabón c/puls.1l antigoteo ABS bl.	22,190
		3,000 %	Costes indirectos	28,120
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>28,96</b>
10.2	10.03	u	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica indiv idual 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).	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31BM070	1,000 u	Taquilla metálica individual	69,200
		3,000 %	Costes indirectos	70,880
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>73,01</b>
10.3	10.04	u	<b>MOBILIARIO OFICINA</b> <b>MESAS</b>	
	P34OD240	1,000 u	Mesa despacho integral 1800x800x730	237,430
	P34OD230	2,000 u	Mesa despacho integral 1600x800x730	250,450
	P34OI060	2,000 u	Butaca sala de juntas tela	170,810
	P34OI070	4,000 u	Silla puesto trabajo,pistón gas,ruedas	180,320
	P34OA070	2,000 u	Papelera de rejilla D-295mm	10,000
	P34OA050	1,000 u	Perchero 8 colgadores 171 cm altura	70,130
	P34IT040	1,000 u	20 cajones apli. 2 l.cap.p/est.metálica	52,580
		3,000 %	Costes indirectos	1.943,940
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2.002,26</b>
10.4	10.05	u	<b>BANCO SIMPLE 150x40x45 cm</b> Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizadoo inox idable, de 150x40x 45 cm.	
	P34DB070	1,000 u	Banco c/balda 150x40x45 cm.	135,220
		3,000 %	Costes indirectos	135,220
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>139,28</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
10.5	10.06	u	<b>ORDENADOR Y EQUIPO INFORMÁTICO</b> Ordenador y equipo informático último modelo (CPU, impresora-fotocopiadora-scanner, ratón, monitor a color, etc), todo incluido y colocado.		
	10.06.01	1,000 u	Ordenador y equipo informatico ultimo modelo	1.542,380	1.542,38
		3,000 %	Costes indirectos	1.542,380	46,27
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>1.588,65</b>
10.6	10.07	u	<b>MOV. LABO. MESA APARATOS + BANCOS + ARM. REACTIV.</b> Moviliario de laboratorio compuesto por una mesa de aparatos de laboratorio de madera, dos bancos de madera regulables en altura y un armario de reactivos de 1,5 x 0,6 x 2 m.		
	10.07.01	1,000 u	Mesa de aparatos de laboratorio madera	60,500	60,50
	10.07.02	2,000 u	Bancos giratorios regulables en altura	17,420	34,84
	10.07.03	1,000 u	Armario de Reactivos	70,910	70,91
		3,000 %	Costes indirectos	166,250	4,99
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>171,24</b>
10.7	10.08	u	<b>MOV. DEPARTAMENTO INDIV. SALA CATAS + SILLA</b> Moviliario de Sala de Catas compuesto por un departamento individual fabricado en aglomerado mas una silla de estructura metálica y asiento plástico. Totalmente montado e instalado.		
	10.08.01	1,000 u	Departamento individual sala de catas	72,150	72,15
	10.08.02	4,000 u	Silla estructura metálica asiento plástico	32,000	128,00
		3,000 %	Costes indirectos	200,150	6,00
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>206,15</b>
10.8	10.09	u	<b>BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm</b> Botiquín de primeros aux ilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llav e. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua ox igenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm,1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en div ersas medidas, 1 rollo de espaladrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex , 2 v endas de malla de 5m x 10cm, 1 v enda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros aux illios, de 460x 380x 10 cm.		
	P34OA110	1,000 u	Botiquín primeros auxilios 340x460x150mm	48,090	48,09
		3,000 %	Costes indirectos	48,090	1,44
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>49,53</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
11.1	11.01	u	<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b> <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
			Sin descomposición	710,398
		3,000 %	Costes indirectos	710,398      21,31
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>731,71</b>
11.2	11.02	u	<b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	
			Sin descomposición	1.171,408
		3,000 %	Costes indirectos	1.171,408      35,14
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.206,55</b>
11.3	11.03	u	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b> <b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>	
			Sin descomposición	953,864
		3,000 %	Costes indirectos	953,864      28,62
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>982,48</b>
11.4	11.04	u	<b>MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b> <b>MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>	
			Sin descomposición	393,883
		3,000 %	Costes indirectos	393,883      11,82
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>405,70</b>



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)

**DOCUMENTO II: PLANOS**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

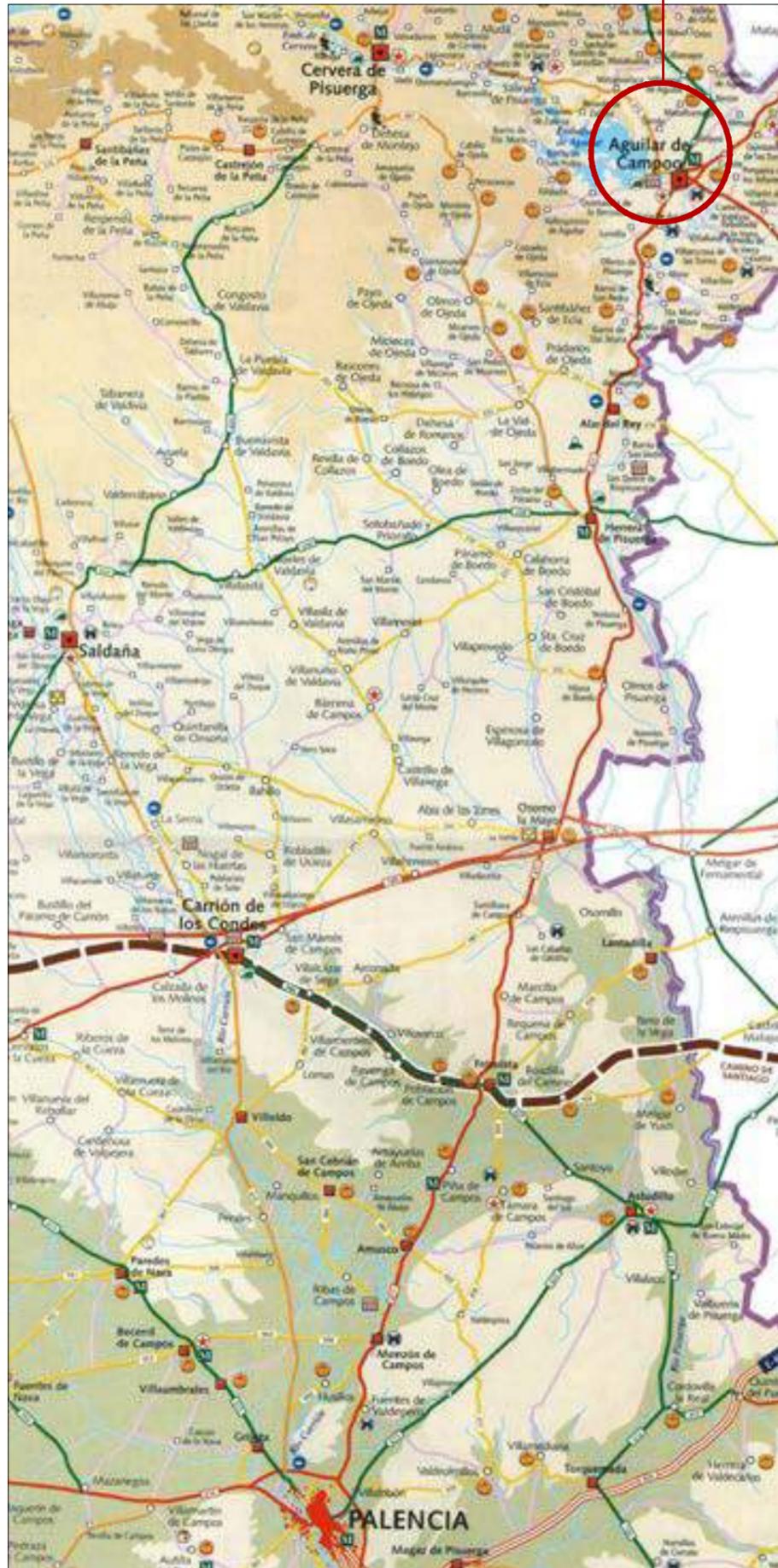
# **DOCUMENTO II: PLANOS**



## ÍNDICE DOCUMENTO II - PLANOS

1. SITUACIÓN.
2. EMPLAZAMIENTO EN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.
3. REPLANTEO.
4. URBANIZACIÓN DE PARCELA Y GESTIÓN DE RESIDUOS.
5. CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES.
6. DETALLES Y PLACAS DE ANCLAJE.
7. DETALLES DE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN.
8. ESTRUCTURAS DE CUBIERTA.
9. DETALLES DE PÓRTICOS HASTIALES Nº 1 Y Nº 7.
10. DETALLES DE PÓRTICOS CENTRALES Nº 2 AL Nº 6.
11. PERSPECTIVA DE LA NAVE Y CUADROS.
12. COTAS DE PLANTA Y SUPERFICIES.
13. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA CON EQUIPAMIENTO.
14. PLANTA DE CUBIERTAS.
15. SECCIÓN GENERAL.
16. ALZADOS 1.
17. ALZADOS 2.
18. TOMA A TIERRA.
19. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
20. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: ALUMBRADO.
21. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: TOMAS DE CORRIENTE.
22. ESQUEMA UNIFILAR.
23. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, ACS Y AIRE COMPRIMIDO.
24. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
25. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

AGUILAR DE CAMPOO



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL  
sin escala

ESPAÑA



SITUACIÓN COMUNIDAD EUROPEA  
sin escala

CASTILLA Y LEÓN



SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL  
sin escala

PALENCIA

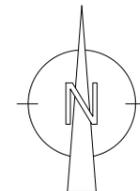


SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL  
sin escala

PARCELA



SITUACIÓN EN POLÍGONO  
sin escala



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN

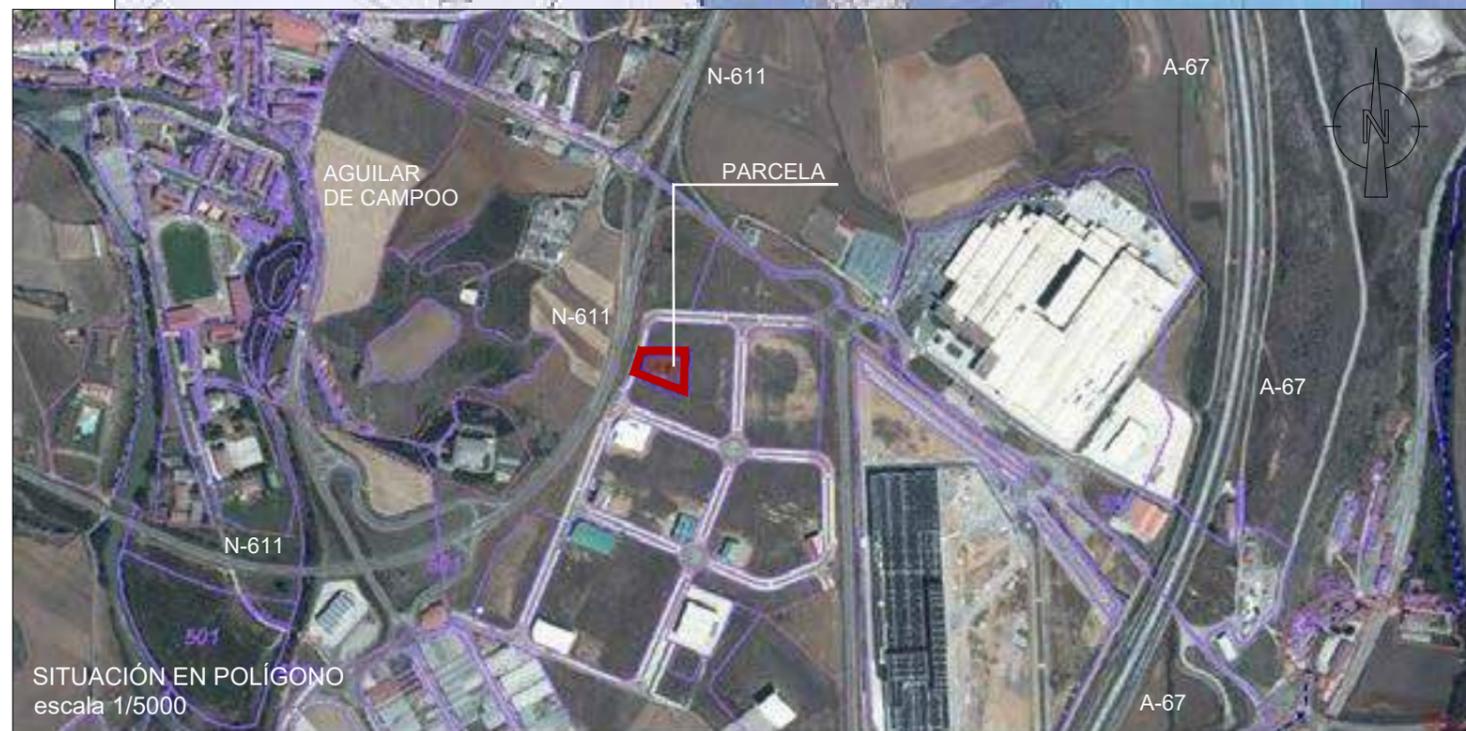
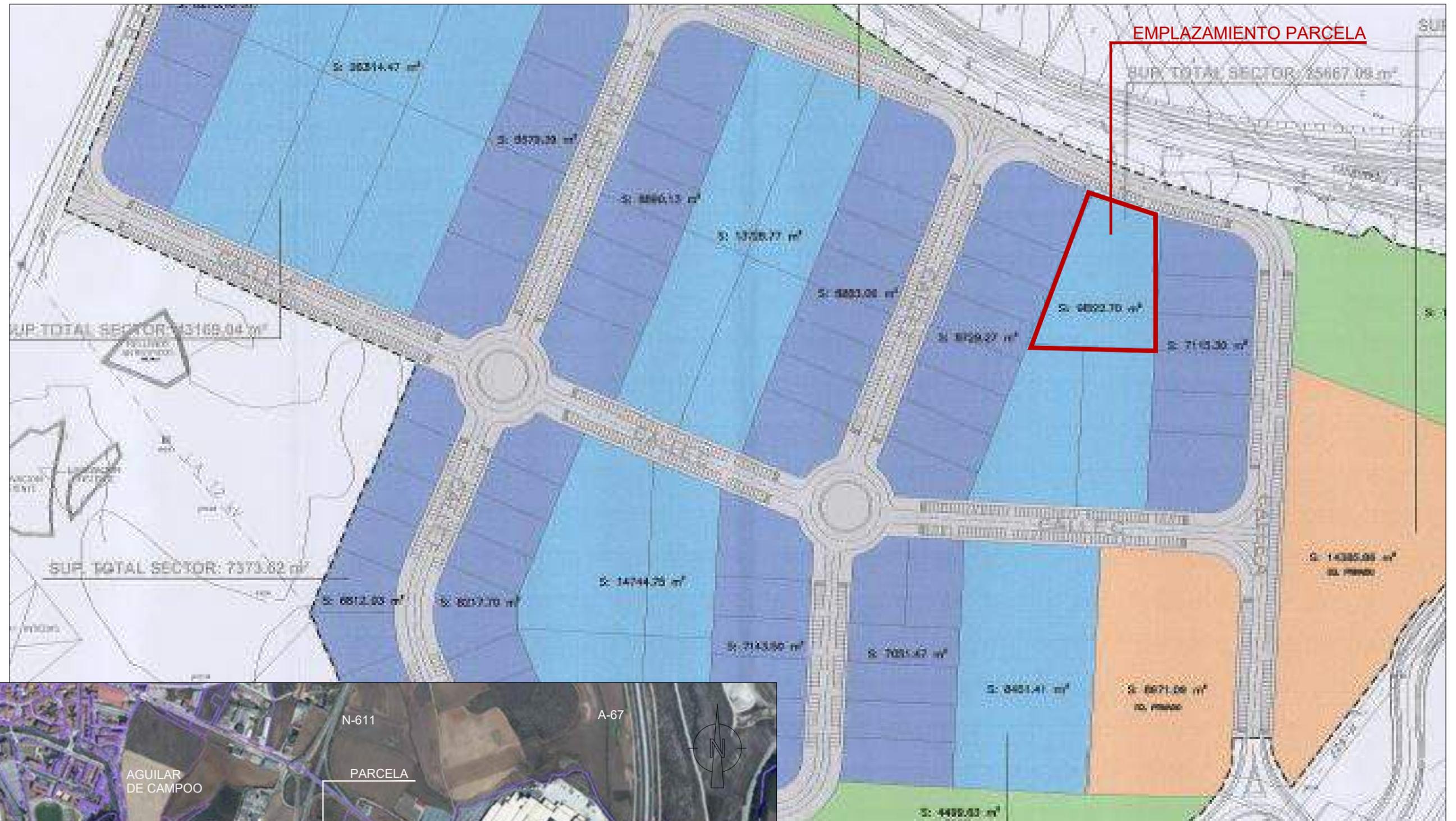
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:

Nº. 01



EMPLAZAMIENTO EN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO  
escala 1/2000



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO EN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

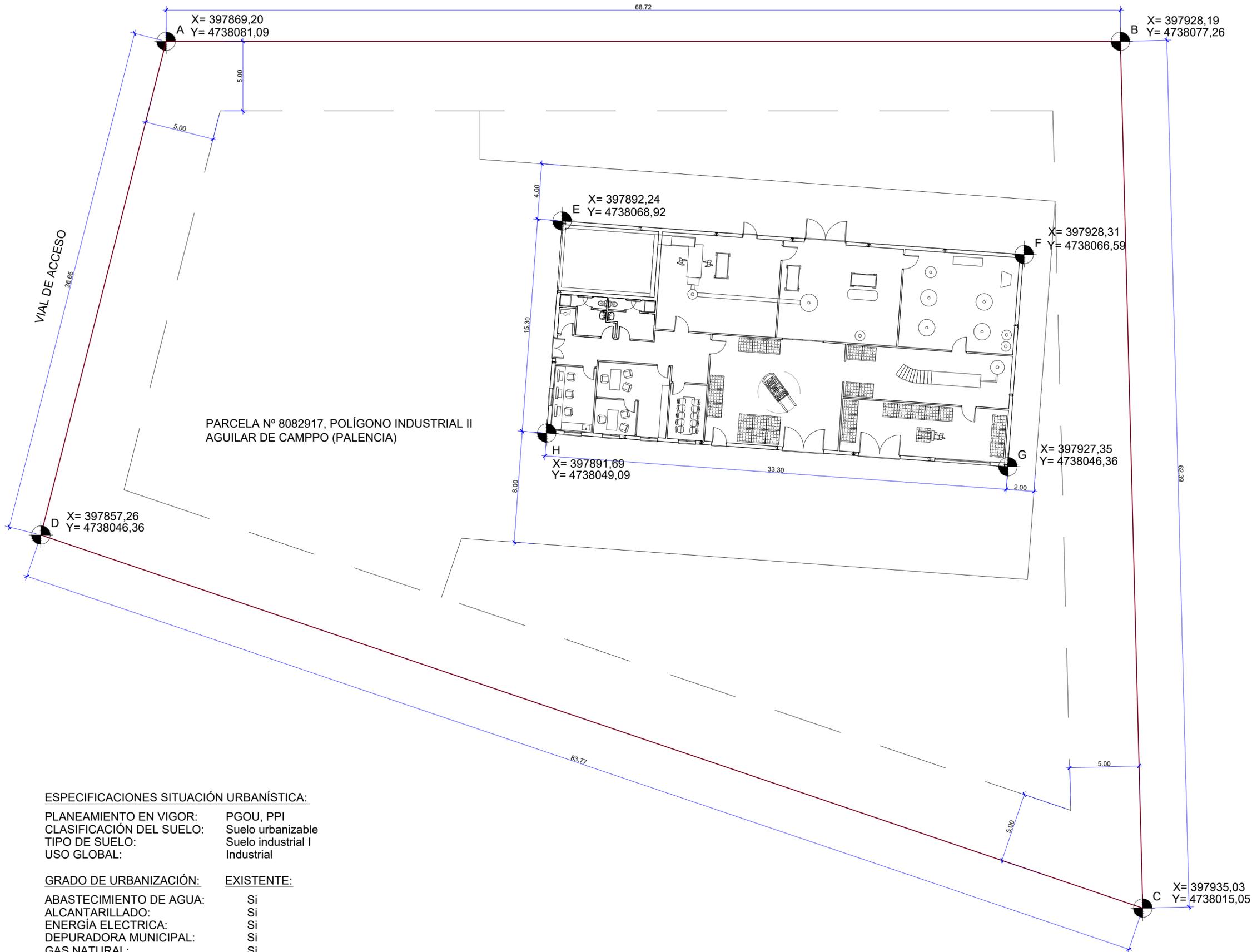
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: 1/5000  
1/2000

FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:

Nº. 02



REPLANTEO DE PARCELA  
escala 1/200

**ESPECIFICACIONES SITUACIÓN URBANÍSTICA:**

PLANEAMIENTO EN VIGOR: PGOU, PPI  
 CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Suelo urbanizable  
 TIPO DE SUELO: Suelo industrial I  
 USO GLOBAL: Industrial

**GRADO DE URBANIZACIÓN: EXISTENTE:**

ABASTECIMIENTO DE AGUA: Si  
 ALCANTARILLADO: Si  
 ENERGÍA ELECTRICA: Si  
 DEPURADORA MUNICIPAL: Si  
 GAS NATURAL: Si  
 CANALIZACIÓN DE VOZ Y DATOS: Si

**NORMAS DE EDIFICACIÓN: EN PROYECTO: CUMPLE:**

OCUPACIÓN (%) 70	13,71%	Si
EDIFICABILIDAD 0,75 m2/m2	0,13	Si
RETRANQUEOS 5m todos los linderos	>5m.	Si
ALTURA MÁXIMA EDIFICACIÓN		
18 cornisa máximo 4 plantas	7m. (1 panta)	Si
INCLINACIÓN MÁXIMA DE CUBIERTA 30°	11,3°	Si

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA NAVE: 509,49 m2  
 TOTAL SUPERFICIE DE PARCELA: 3.715,00 m2



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS DE PALENCIA  
 GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
 EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: REPLANTEO  
 EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO ESCALA: 1/200  
 FECHA: FEBRERO - 2016 EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
 FIRMA:

Nº. 03

Vallado cerramiento de parcela con postes y malla galvanizada

CGPM (cuadro general de protección y mando)

Arqueta acometida de electricidad con contador en cierre de parcela

Arqueta acometida de abastecimiento con contador en cierre de parcela

Cerramiento de parcela con zócalo horm. y malla galvanizada

VIAL DE ACCESO  
ACCESO VEHÍCULOS

Evacuación a red de saneamiento

ACCESO PEATONAL

acera peatonal

papel / cartón  
orgánica  
plásticos  
vidrio.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Derivación individual enterrada Ø35mm. %PVC 96mm.

Arqueta sifónica 60x60mm.

CGD

Ø200mm.

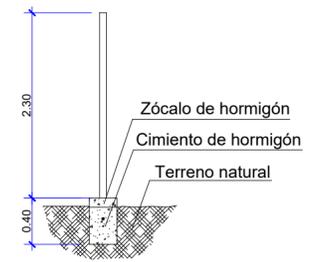
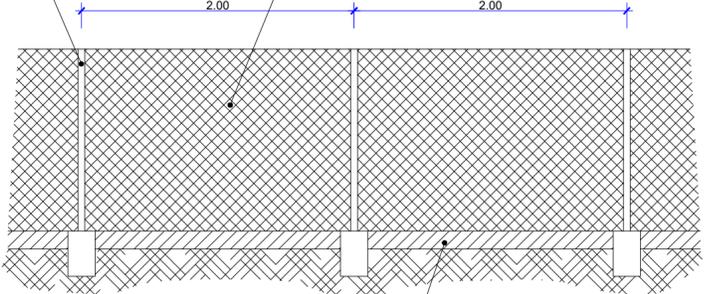
Sub-base de material granular estabilizado de 15cm.  
Base material granular de mayor calidad de 25cm.  
Acabado capa de rodadura con mezcla asfáltica en caliente 8cm.  
Zona pavimentada con el 1% de pendiente

APARCAMIENTO VEHÍCULOS

Vallado cerramiento de parcela con postes y malla galvanizada

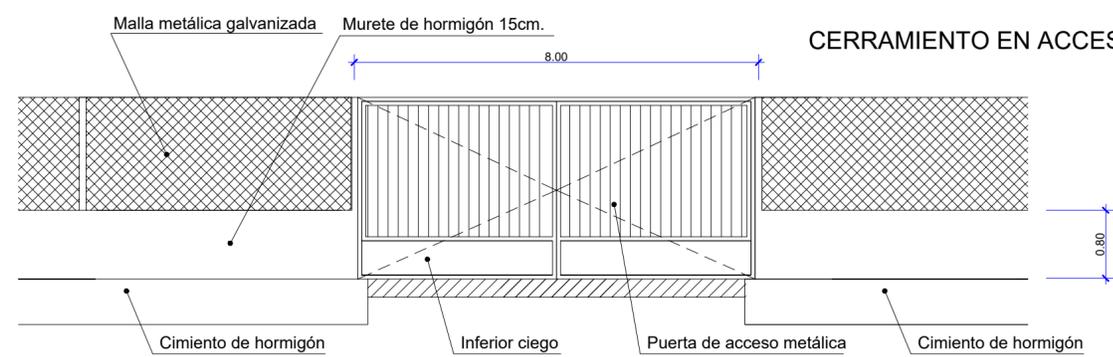
VALLA DE CERRAMIENTO PARCELA

Postes metálicos tubulares Malla metálica galvanizada



Vallado cerramiento de parcela con postes y malla galvanizada

CERRAMIENTO EN ACCESO DE PARCELA



URBANIZACIÓN DE PARCELA escala 1/200



LEYENDA URBANIZACIÓN

- Red de alcantarillado público
- Red de baja tensión
- Red de abastecimiento de agua
- Plantación de arbolado
- Zona de cesped
- LUMINARIAS PROTEGIDAS DE EXTERIOR 39W 373x378mm. (LUMINARIAS SOBRE POSTE)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: URBANIZACIÓN DE PARCELA Y GESTIÓN DE RESIDUOS

EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

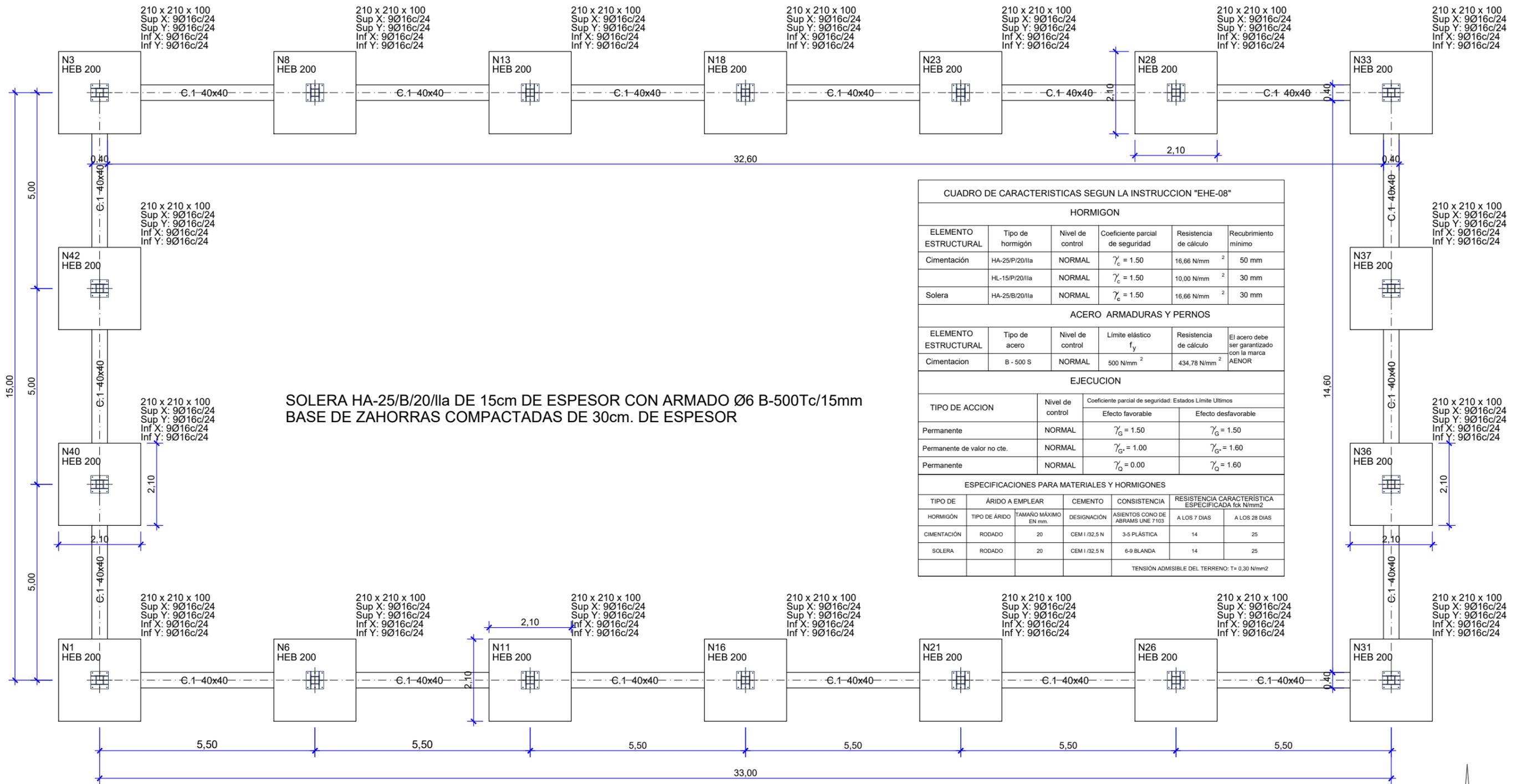
ESCALA: S/E

FECHA: FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA

FIRMA:





**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"**

HORMIGON					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm <sup>2</sup>	50 mm
	HL-15/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm <sup>2</sup>	30 mm

ACERO ARMADURAS Y PERNOS					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico $f_y$	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm <sup>2</sup>	434,78 N/mm <sup>2</sup>	

EJECUCION			
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Limite Ultimos	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.60$
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA $f_{ck}$ N/mm <sup>2</sup>		
HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS COMO DE ABRAMS LINE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I /32.5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32.5 N	6-9 BLANDA	14	25

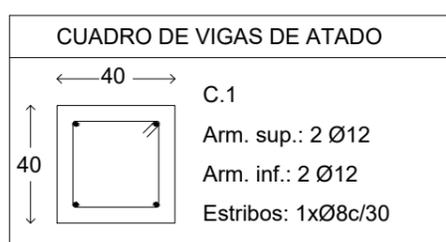
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO:  $T = 0,30$  N/mm<sup>2</sup>

**CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40 y N42	210x210	100	9Ø16c/24	9Ø16c/24	9Ø16c/24	9Ø16c/24

**Resumen Acero**

Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, $Y_s=1.15$	Ø8	422.9	184
	Ø12	405.6	396
	Ø16	1542.2	2678
			3258



CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES  
escala 1/100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES

EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO ESCALA: 1/100

FECHA: FEBRERO - 2016 EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:

Nº. 05

Dimensiones Placa = 450x450x18 mm ( S275 )

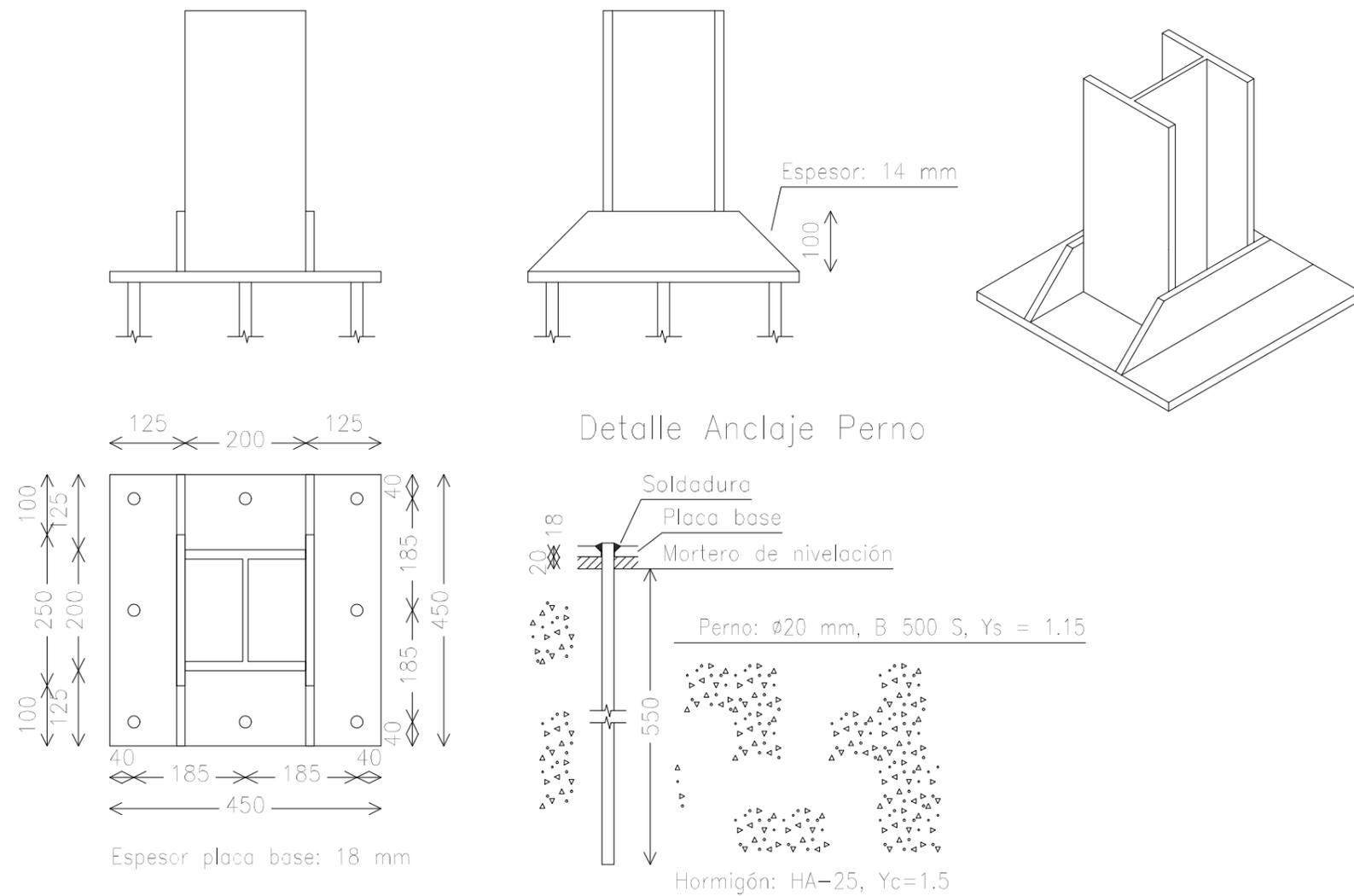
Pernos = 8Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15

Ref. pilares : N1=N3=N31=N33=N36=N37=N40=N42  
 N8=N13=N18=N23=N28  
 N6=N11=N16=N21=N26

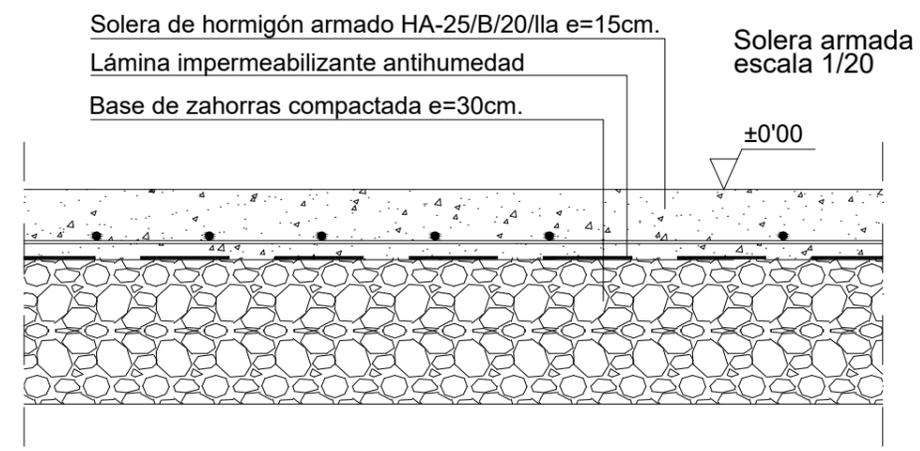
Escala 1 : 10

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40 y N42	8Ø20 mm L=55 cm	450x450x18 (mm)

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
 LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"						
HORMIGON						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo	
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	$16,66 \text{ N/mm}^2$	50 mm	
	HL-15/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	$10,00 \text{ N/mm}^2$	30 mm	
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	$16,66 \text{ N/mm}^2$	30 mm	
ACERO ARMADURAS Y PERNOS						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico $f_y$	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR	
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	$500 \text{ N/mm}^2$	$434,78 \text{ N/mm}^2$		
EJECUCION						
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos				
		Efecto favorable		Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$		$\gamma_G = 1.50$		
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G^*} = 1.00$		$\gamma_{G^*} = 1.60$		
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$		$\gamma_Q = 1.60$		
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA $f_{ck} \text{ N/mm}^2$	
	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.			DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32,5 N	6-9 BLANDA	14	25
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: $T = 0,25 \text{ N/mm}^2$						



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**CAMPUS DE PALENCIA**

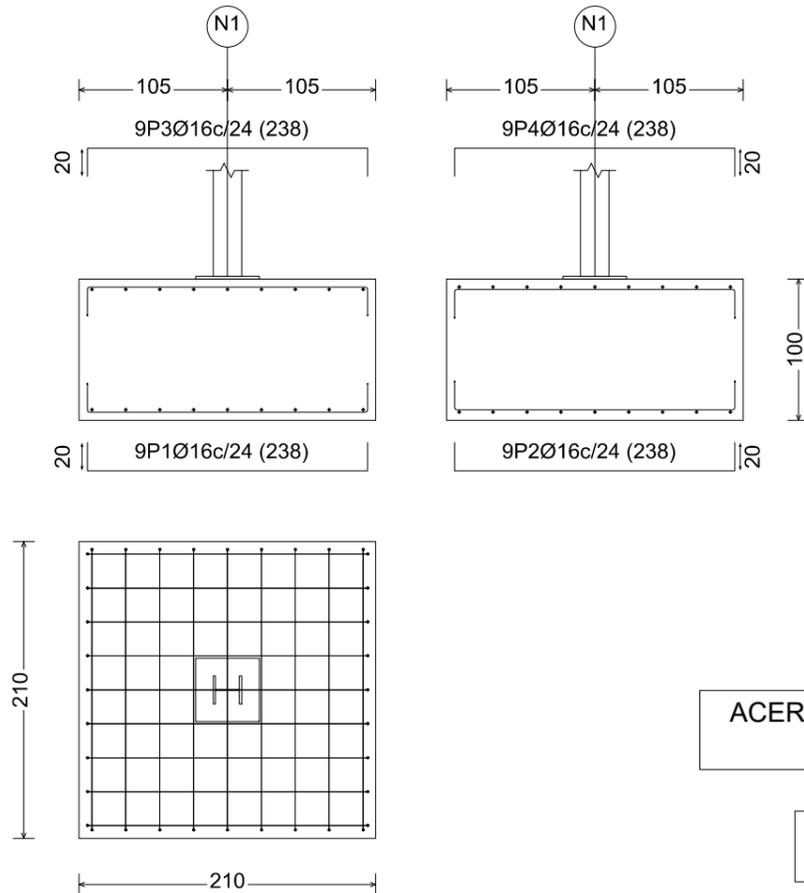
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
 EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLES Y PLACAS DE ANCLAJE		06
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: 1/10	
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:	

N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N37, N40 y N42

Escala 1 : 20

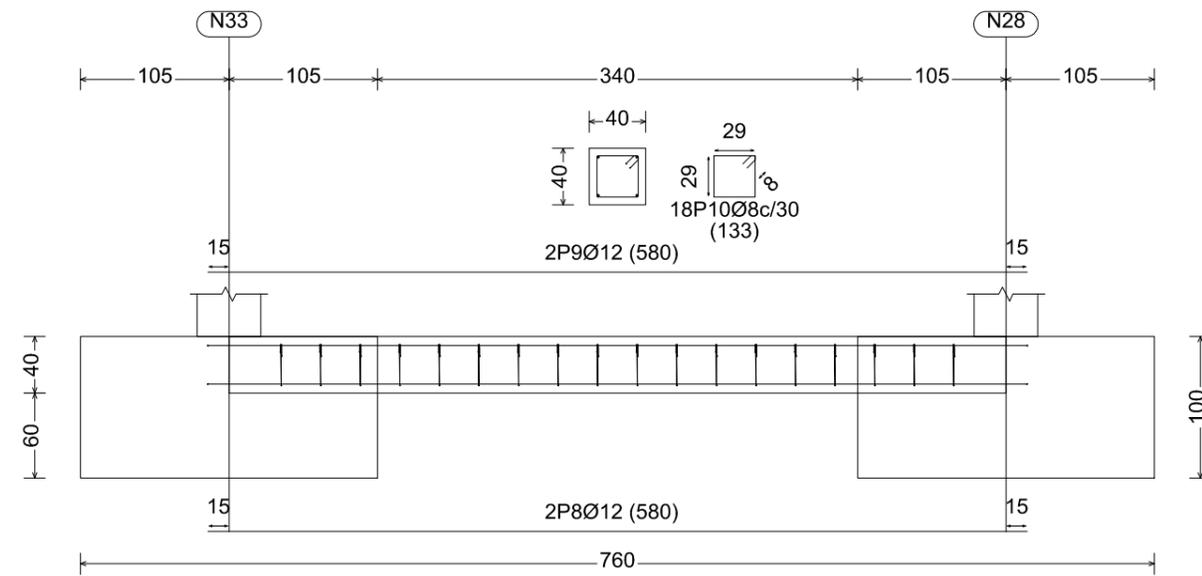


ACERO ARMADURAS Y PERNOS: B- 500 S  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 500,00 \text{ N/mm}^2$

TIPO DE HORMIGÓN :HA-25/P/20/IIa  
LIMITE ELASTICO:  $f_{ck} = 250,00 \text{ N/mm}^2$

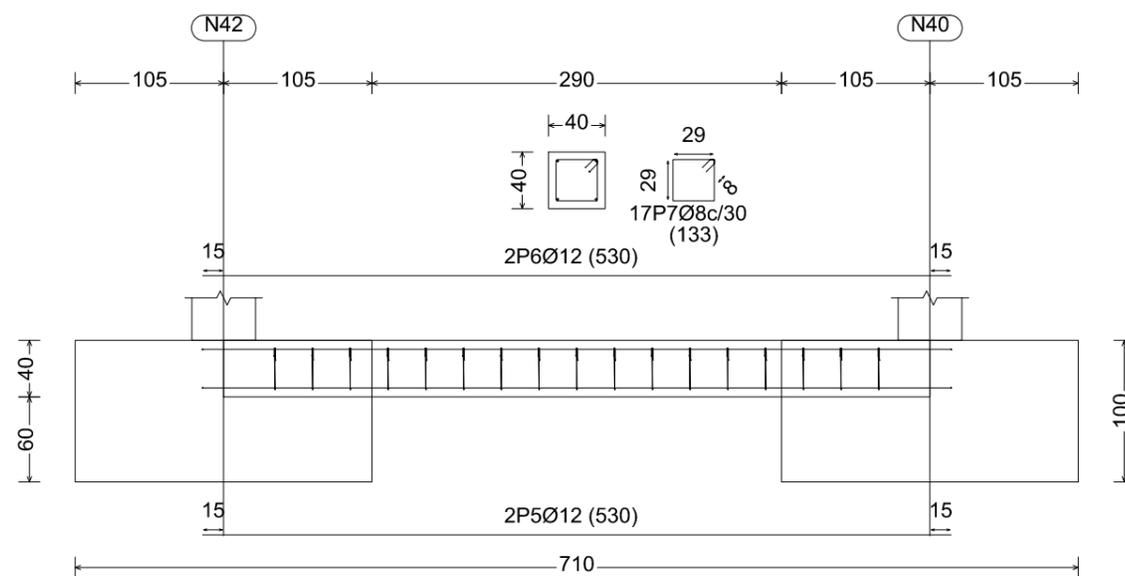
C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N8-N3] y C.1 [N6-N1]

Escala 1 : 20



C.1 [N42-N40], C.1 [N42-N3], C.1 [N40-N1], C.1 [N37-N36], C.1 [N37-N33] y C.1 [N36-N31]

Escala 1 : 20



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, $Y_s=1.15$ (kg)
N1=N3=N6=N8=N11=N13=N16 N18=N21=N23=N26=N28=N31 N33=N36=N37=N40=N42	1	Ø16	9	238	2142	33.8
	2	Ø16	9	238	2142	33.8
	3	Ø16	9	238	2142	33.8
	4	Ø16	9	238	2142	33.8
					Total+10%: (x18):	148.7 2676.6
C.1 [N42-N40]=C.1 [N42-N3] C.1 [N40-N1]=C.1 [N37-N36] C.1 [N37-N33]=C.1 [N36-N31]	5	Ø12	2	530	1060	9.4
	6	Ø12	2	530	1060	9.4
	7	Ø8	17	133	2261	8.9
					Total+10%: (x6):	30.5 183.0
C.1 [N33-N28]=C.1 [N31-N26] C.1 [N11-N6]=C.1 [N26-N21] C.1 [N23-N18]=C.1 [N21-N16] C.1 [N18-N13]=C.1 [N13-N8] C.1 [N16-N11]=C.1 [N28-N23] C.1 [N8-N3]=C.1 [N6-N1]	8	Ø12	2	580	1160	10.3
	9	Ø12	2	580	1160	10.3
	10	Ø8	18	133	2394	9.4
						Total+10%: (x12):
					Ø8:	182.4
					Ø12:	396.6
					Ø16:	2676.6
					Total:	3255.6



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLES DE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

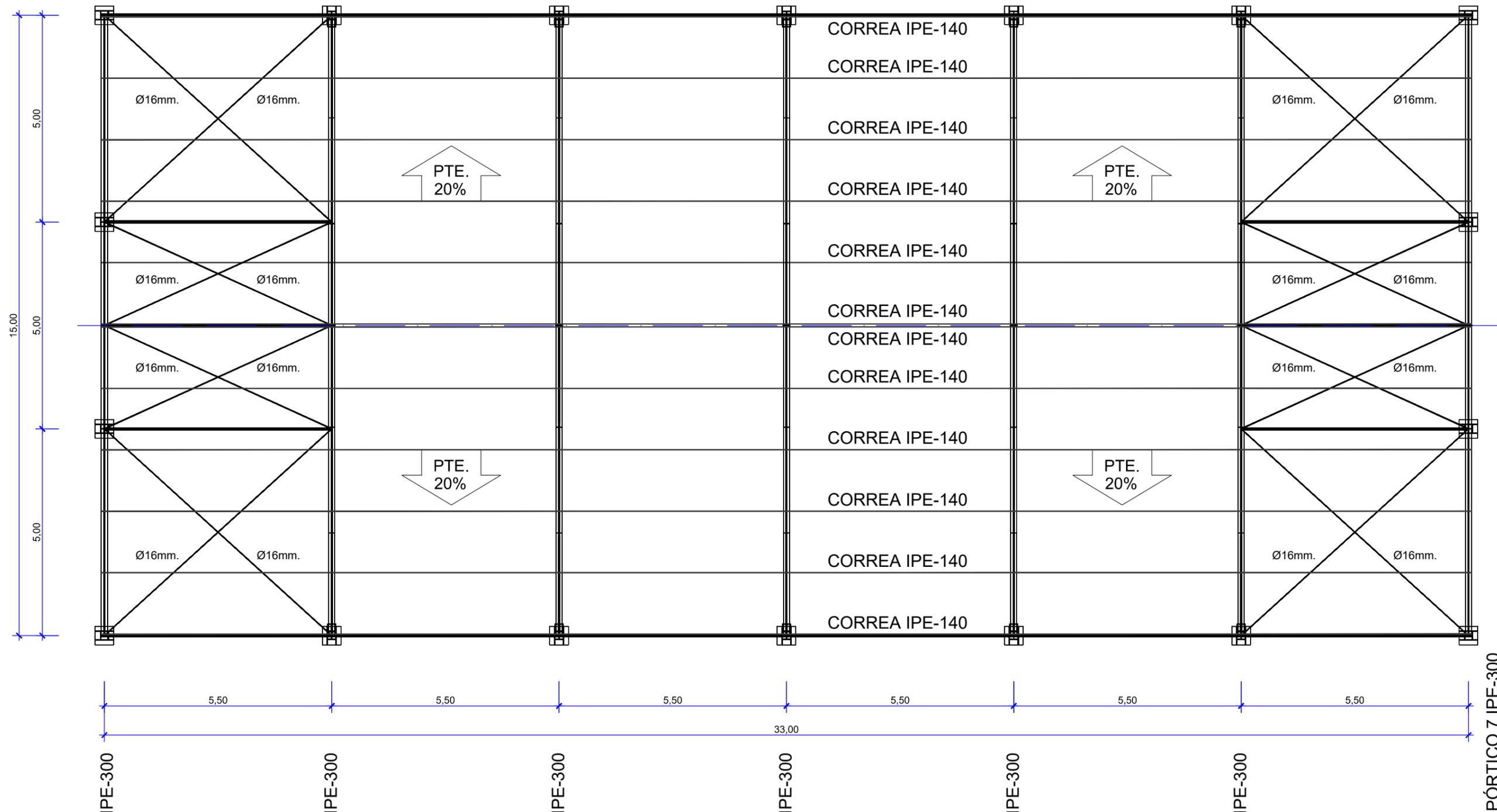
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: 1/20

FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:

Nº. 07



ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
escala 1/100



Nº pórtico	tipo viga	tipo correa
1-2-3-4-5-6-7	IPE-300	IPE-140

Separación entre pórticos (m): 5.50  
Correas en cubiertas  
Tipo de Acero: S275  
Tipo de perfil: IPE 140  
Separación: 1.40 m.  
Número de correas: 12  
Peso lineal: 154.49 kg/m

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Correas en laterales  
Tipo de Acero: S275  
Tipo de perfil: IPE 140  
Separación: 1.50 m.  
Número de correas: 4  
Peso lineal: 51.50 kg/m



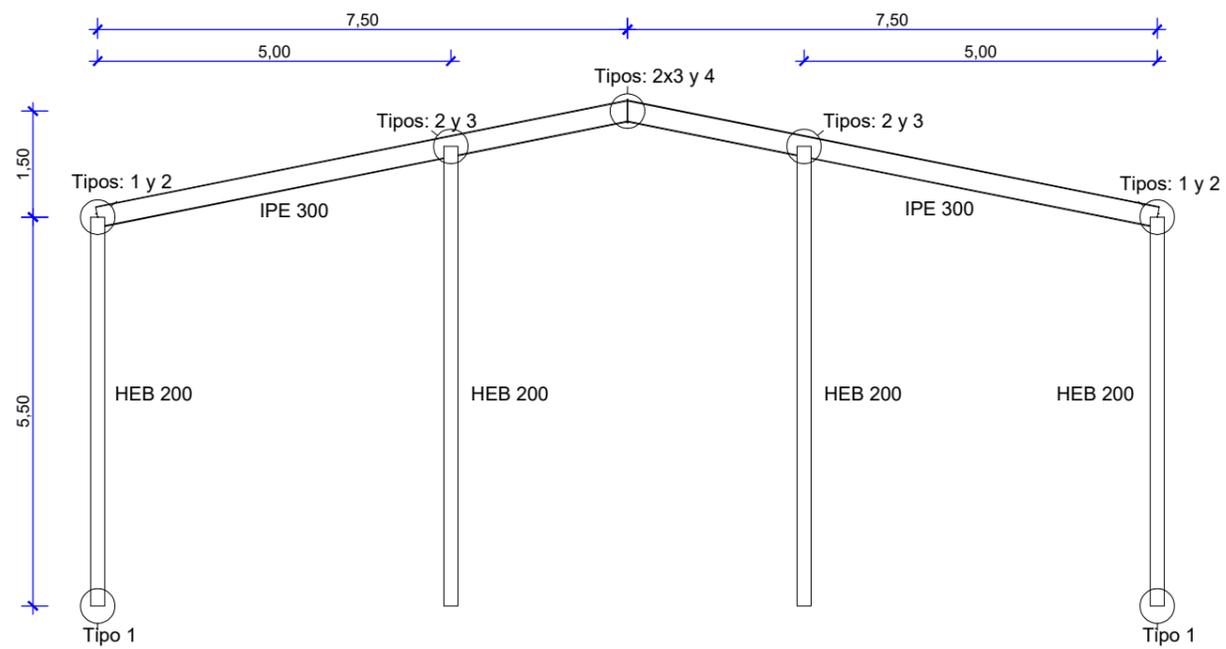
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

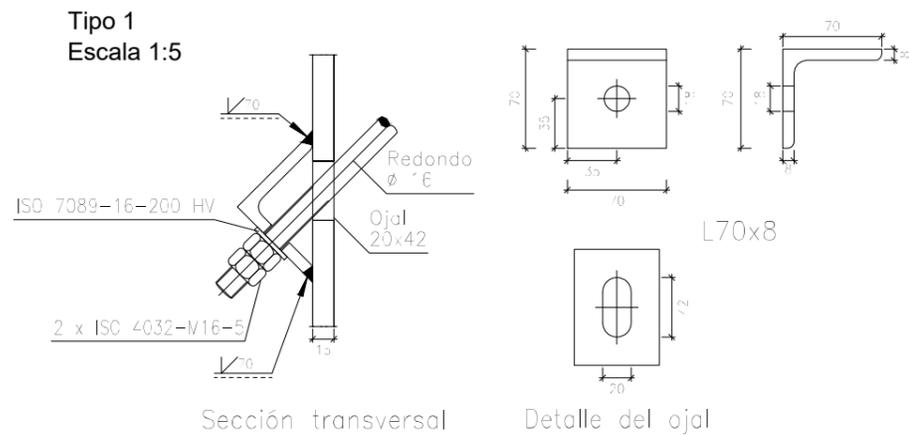
TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE CUBIERTA		ESCALA: 1/100
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO		
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA	FIRMA:

Nº. **08**



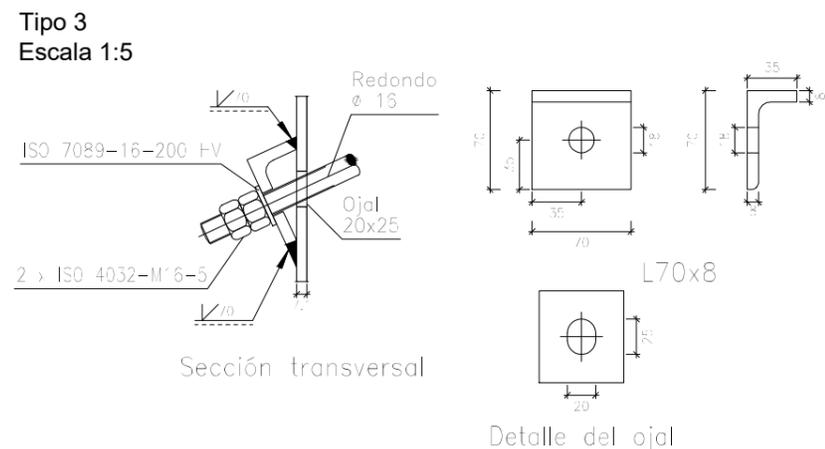
PÓRTICO Nº1 Y Nº7  
escala 1/100

Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
Acero laminado: S275

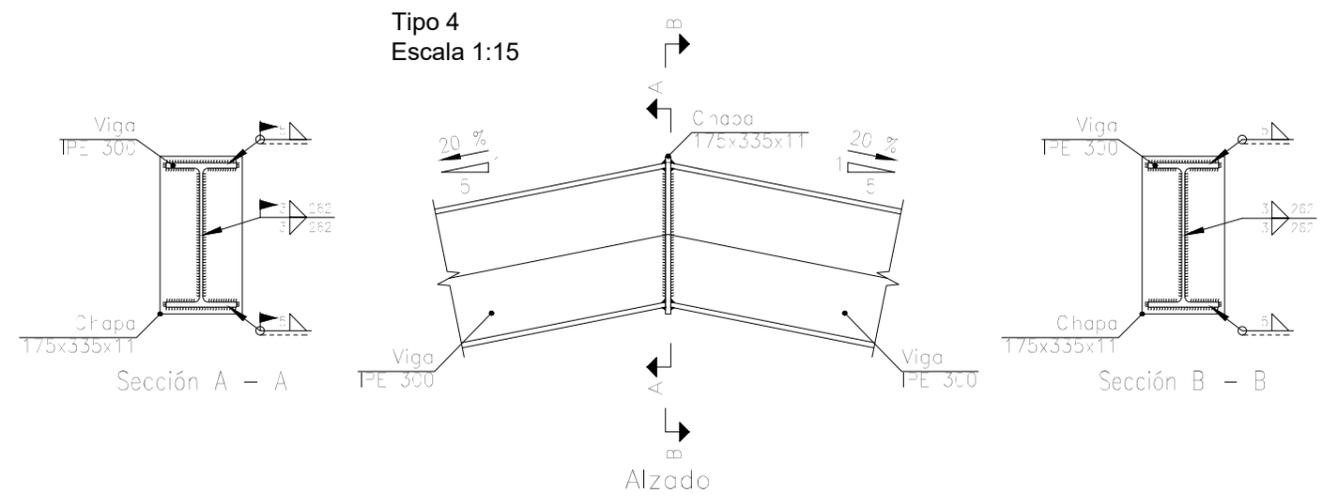


Tipo 1  
Escala 1:5

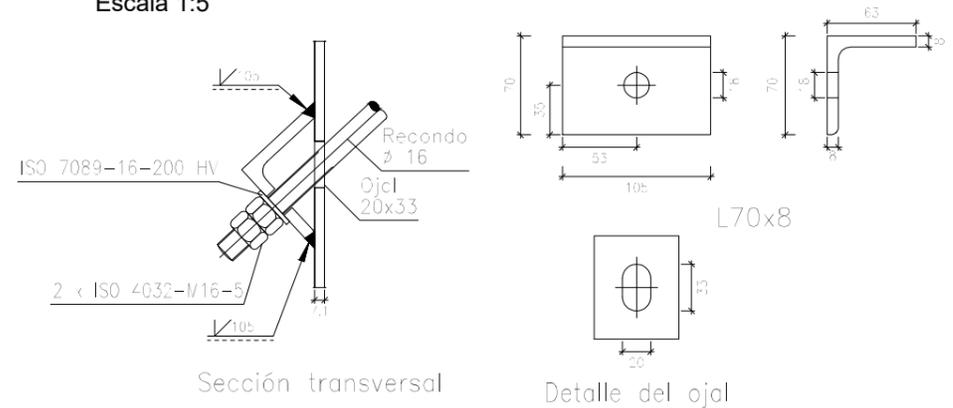
ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



Tipo 3  
Escala 1:5

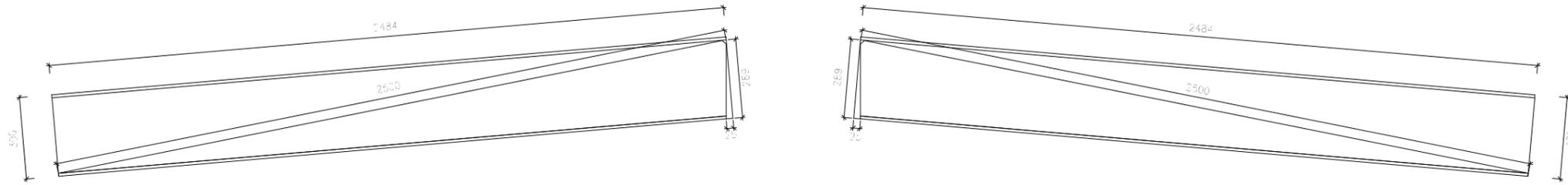


Tipo 2  
Escala 1:5

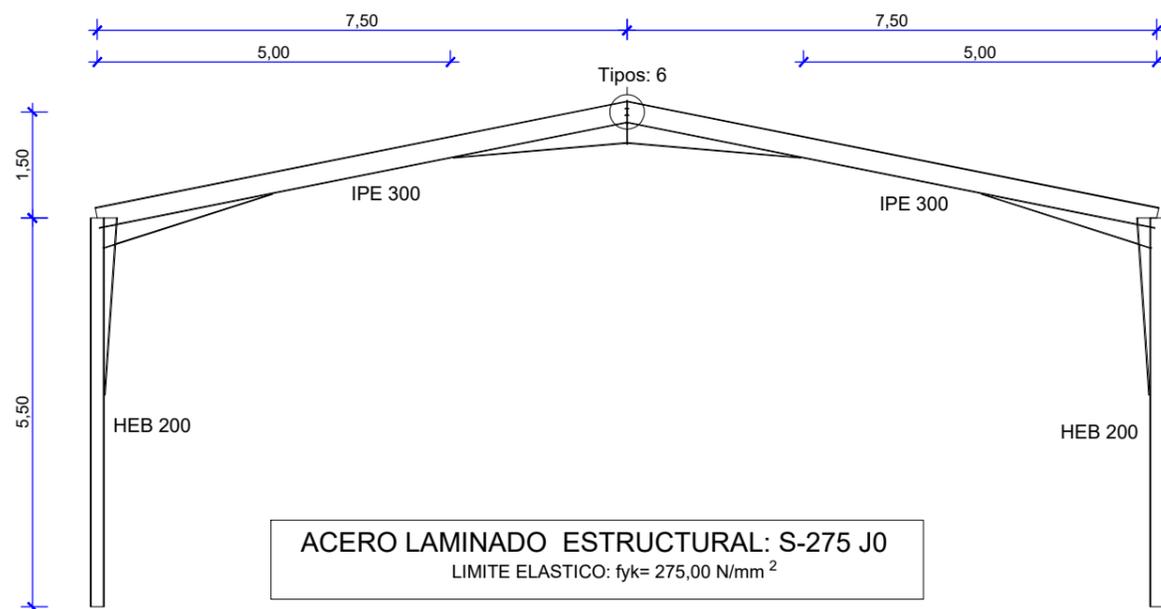
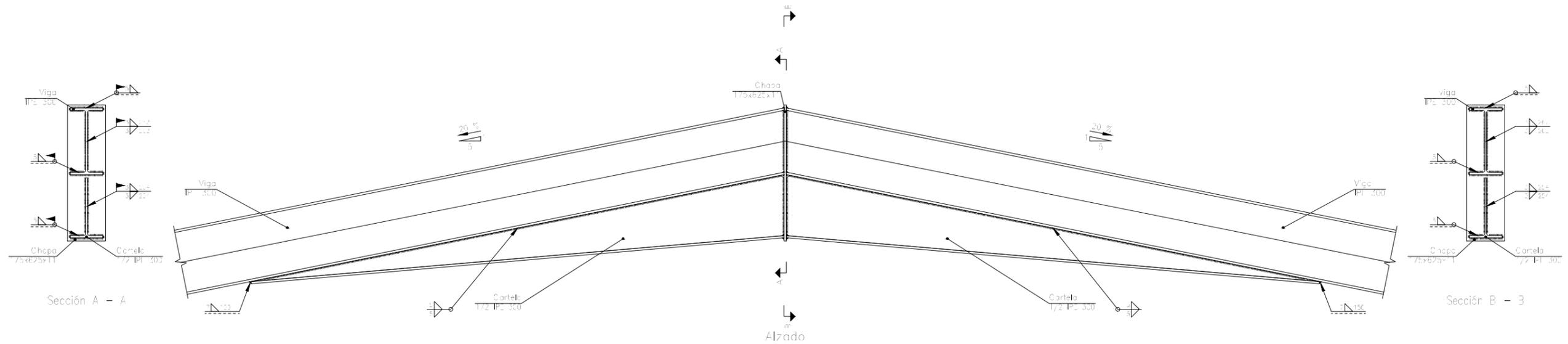


		<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>CAMPUS DE PALENCIA</b>	
		<b>GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</b>	
<b>PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA</b> <b>EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)</b>			
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE PÓRTICOS Nº1 Y Nº7		ESCALA: VARIAS	
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA		<div style="font-size: 48pt; font-weight: bold;">09</div>
FECHA: FEBRERO - 2016	FIRMA:		

Tipo 6  
Escala 1:20



Detalle de las cartelas (1/2 IPE 300)



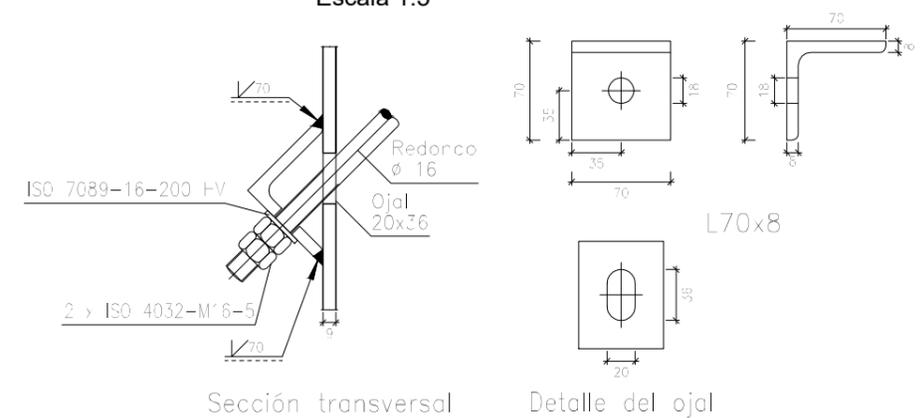
ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

PÓRTICO Nº2 AL Nº6  
escala 1/100



Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
Acero laminado: S275

Tipo 5  
Escala 1:5



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE PÓRTICOS Nº2 AL Nº6

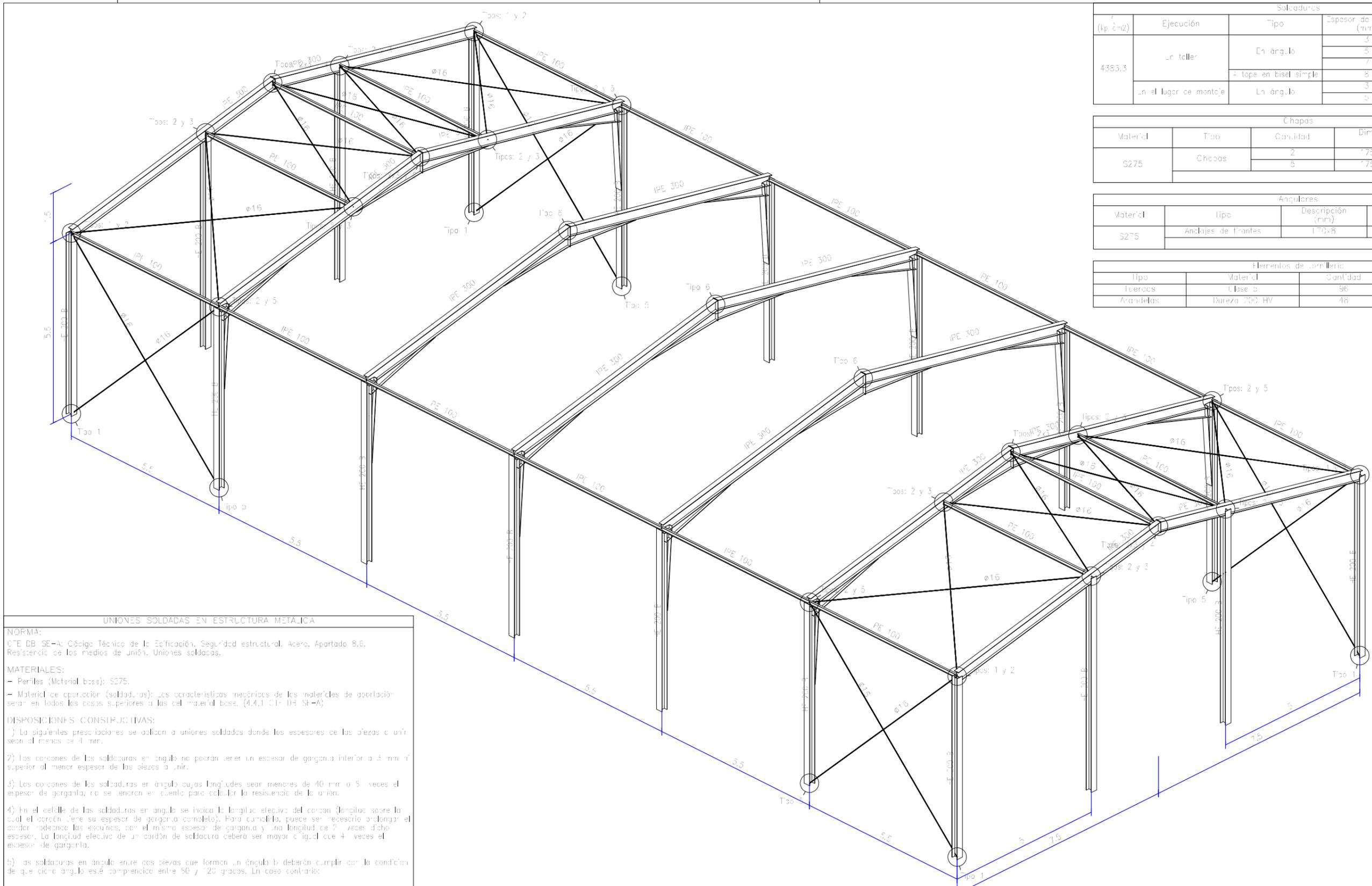
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: VARIAS

FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:

Nº. 10



Soldaduras				
(kp ó m <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	82
			5	55271
		7	1530	
		8	7840	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	62
		5	557	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	75x335x1	10.12
		3	75x825x1	47.22
				Total

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anchajes de frentes	170x8	3970	32.50
			Total	32.50

Herentes de tornillos			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8	96	ISO 4032 - M16
Arandelas	Dureza 200 HV	48	ISO 7063 - 16

**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 operación (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:**  
 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.  
 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán ser un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.  
 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 5 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.  
 4) En el cordón 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 cumplirlo, puede ser necesario prolongar el cordón mediante los escuines, 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.

b) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 50° y 120° grados. En caso contrario:  
 - Si se cumple que  $b > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.  
 - Si se cumple que  $b < 50$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



**COMPROBACIONES:**  
 a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
 En este caso, no es necesario ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.  
 b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
 Se comprobará 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).  
 c) 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.

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
 LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Relación de uniones			
Tipo	Cantidad	Nudos	
1	8	N1, N2, N3, N4, N31, N32, N33 y N34	
2	16	N2, N4, N7, N9, N27, N29, N32, N34, N38, N39, N41, N43, N44, N45, N46 y N47	
3	16	2xN5, 2xN10, 2xN30, 2xN35, N38, N39, N41, N43, N44, N45, N46 y N47	
4	2	N5 y N35	
5	8	N6, N7, N8, N9, N26, N27, N28 y N29	
6	5	N10, N15, N20, N25 y N30	

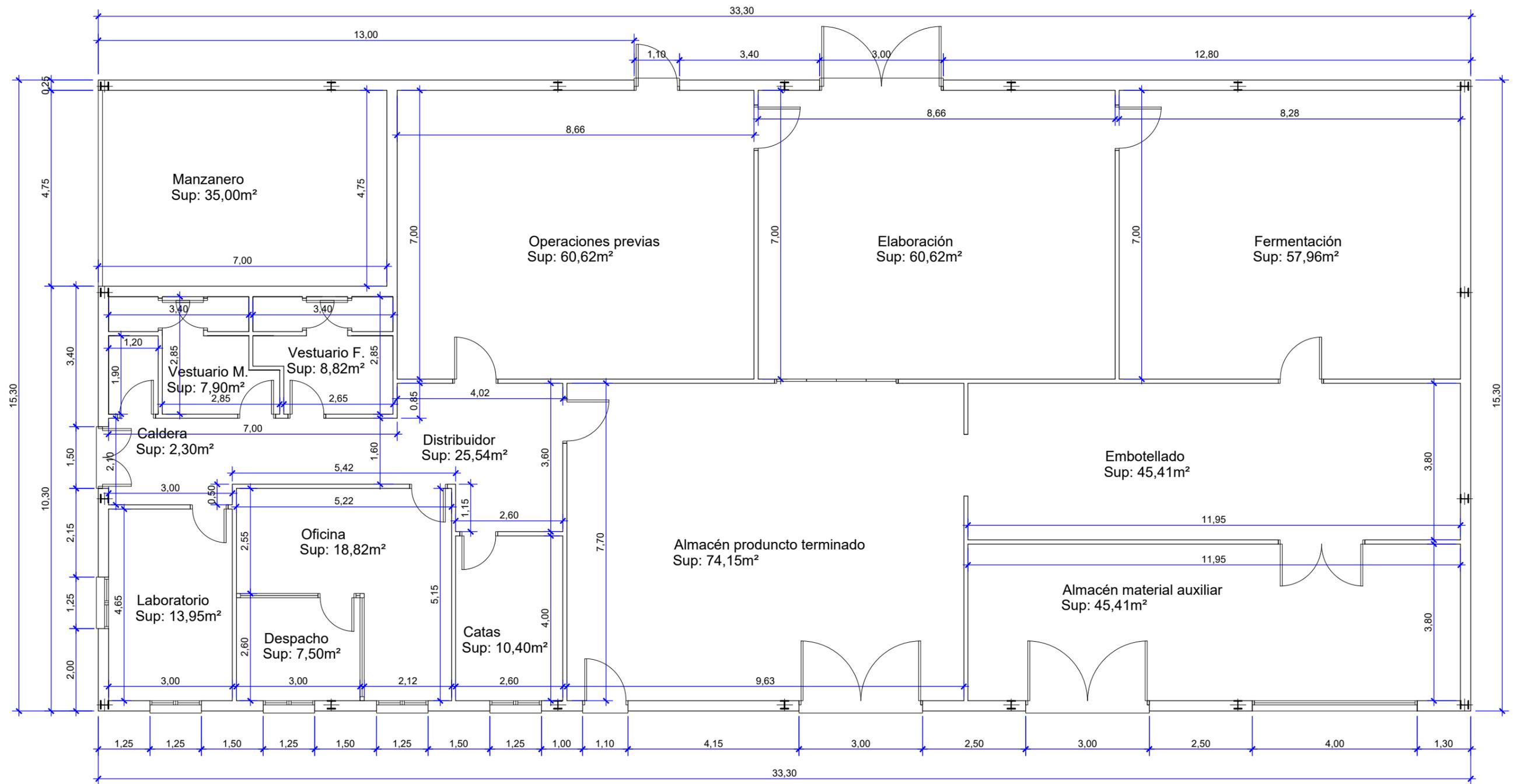


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**CAMPUS DE PALENCIA**

**GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS**

**PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA**  
**EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)**

<b>TÍTULO DEL PLANO: PERSPECTIVA Y CUADROS</b>		<b>ESCALA: S/E</b>
<b>EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO</b>		
<b>FECHA: FEBRERO - 2016</b>	<b>EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA</b>	<b>FIRMA:</b>



**CUADRO DE SUPERFICIES:**

DISTRIBUIDOR	25,54 m2
OFICINA	18,82 m2
DESPACHO	7,50 m2
LABORATORIO	13,95 m2
CATAS	10,40 m2
DISTRIBUIDOR	25,54 m2
VENTUARIO MASCULINO	7,90 m2
VESTUARIO FEMENINO	8,82 m2
CALDERA	2,30 m2
MANZANERO	35,00 m2
OPERACIONES PREVIAS	60,62 m2
ELABORACIÓN	60,62 m2
FERMENTACIÓN	57,96 m2
ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	74,15 m2
EMBOTELLADO	45,41 m2
ALMACÉN MATERIAL AUXILIAR	45,41 m2
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:</b>	<b>499,94 m2</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA:</b>	<b>509,49 m2</b>

PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES  
escala 1/100



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES

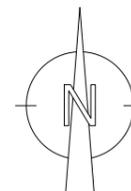
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

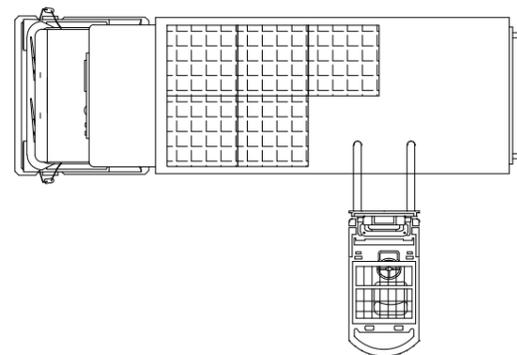
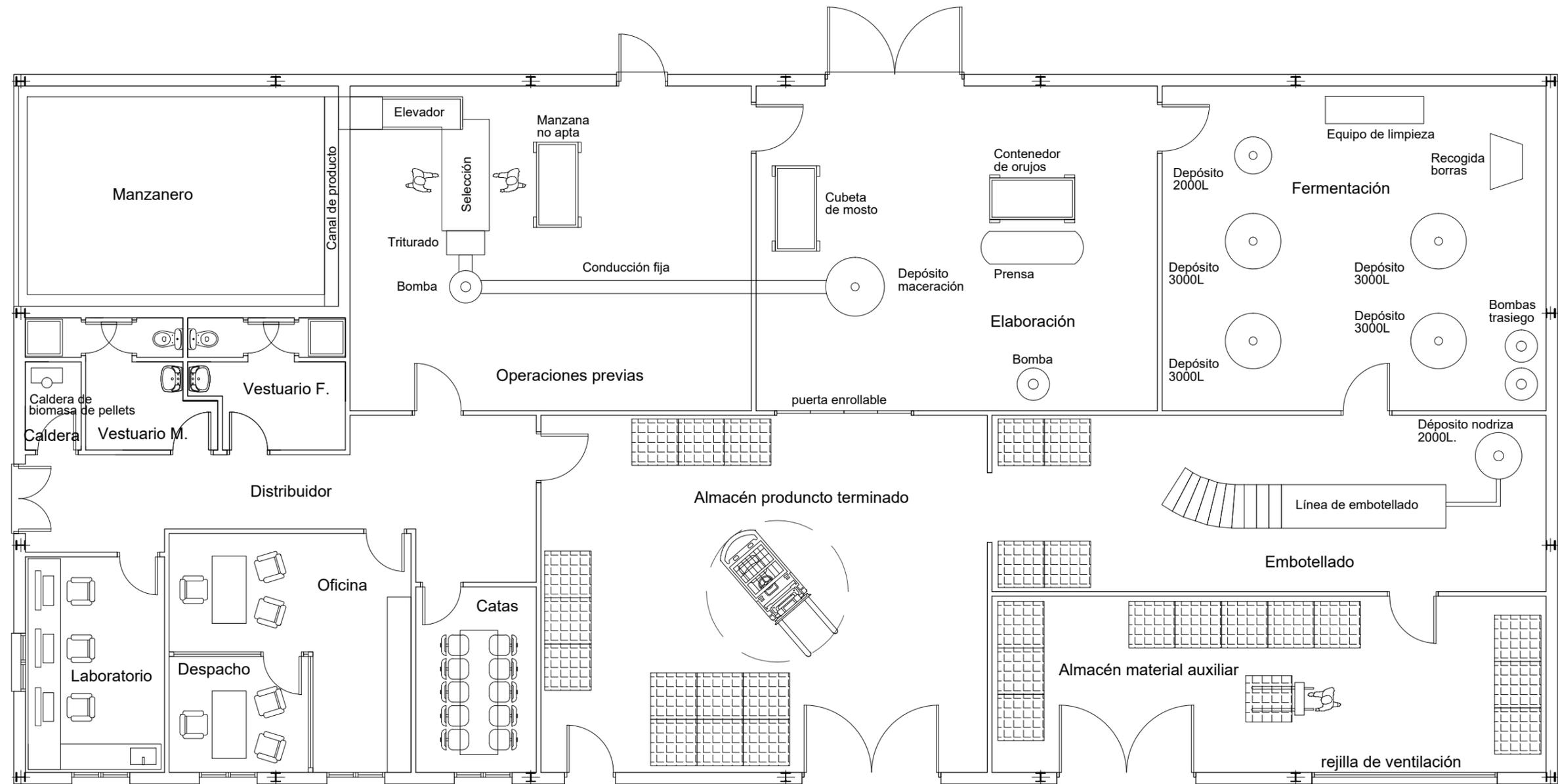
ESCALA: 1/100

FECHA:  
FEBRERO - 2016

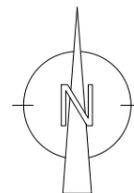
EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:

Nº. 12





PLANTA CON EQUIPAMIENTO  
escala 1/100

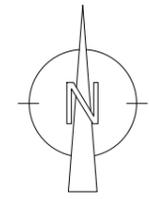
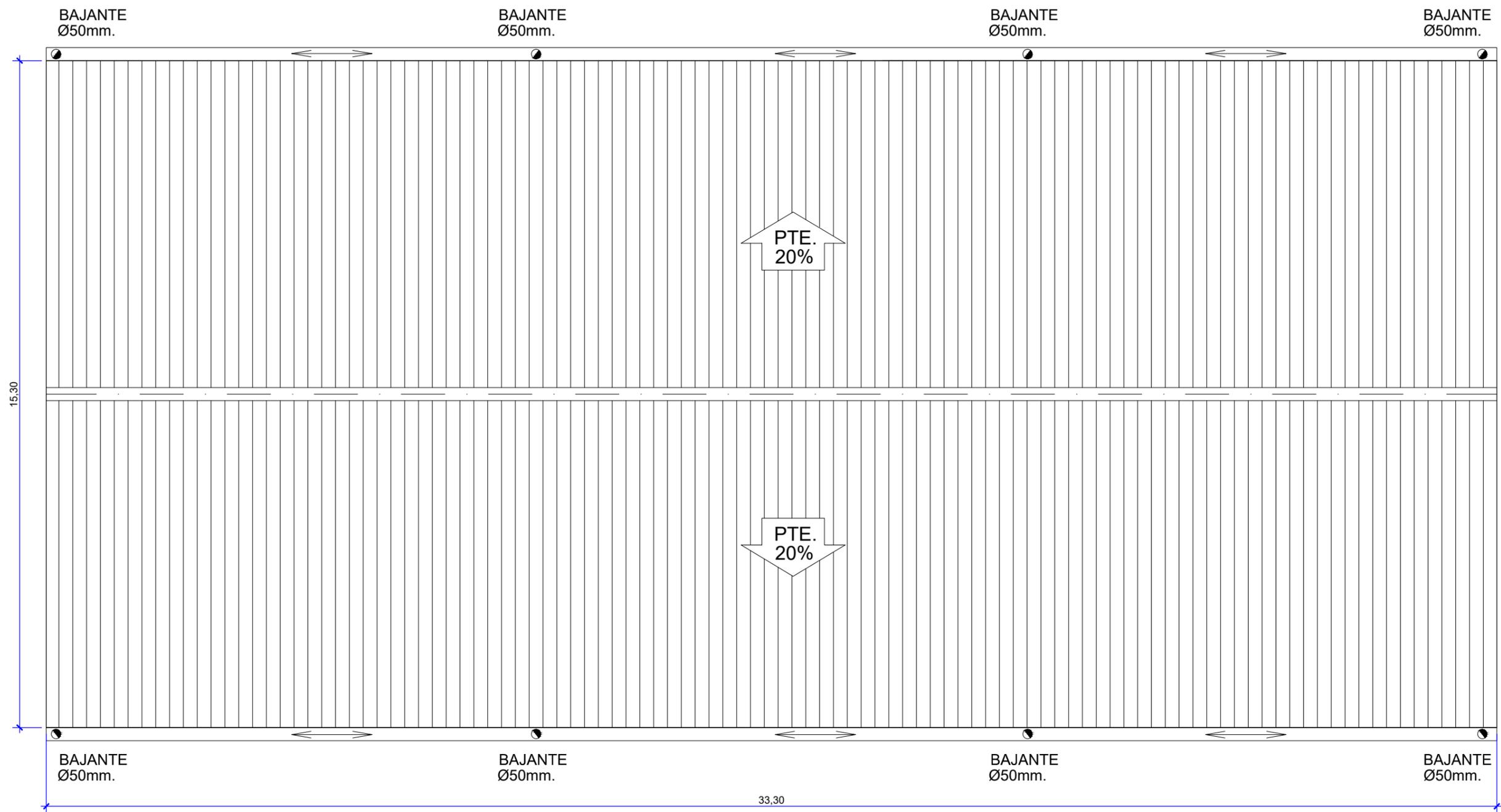


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

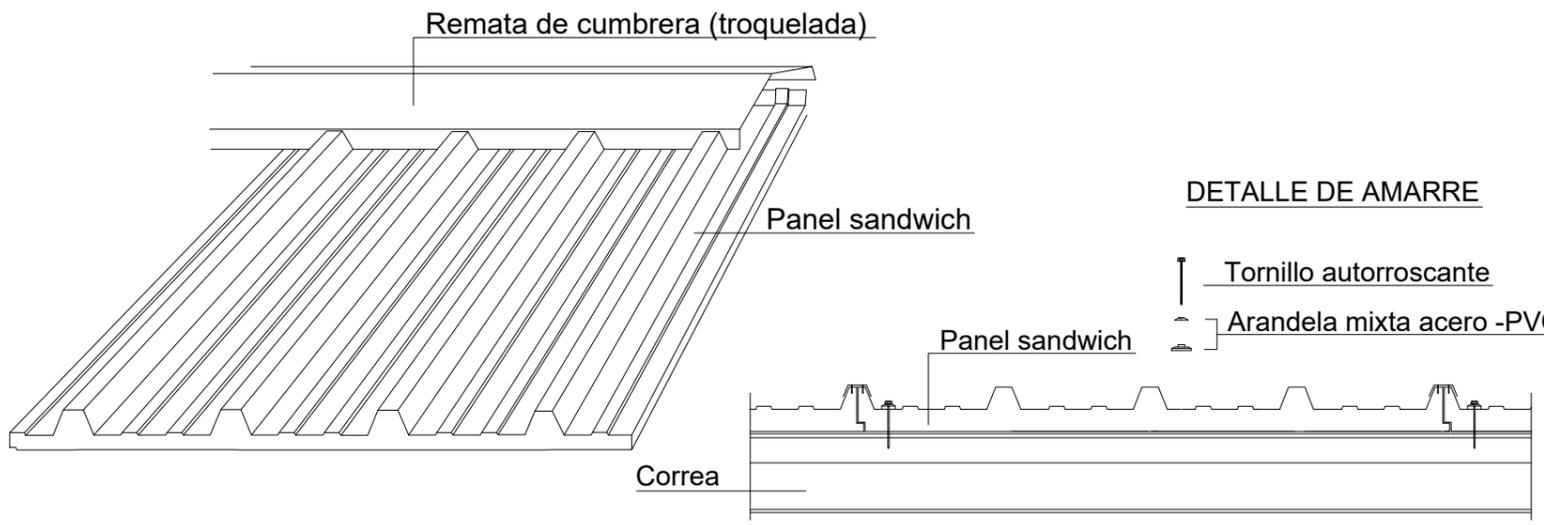
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA CON EQUIPAMIENTO		Nº. 13
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: 1/100	
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:	



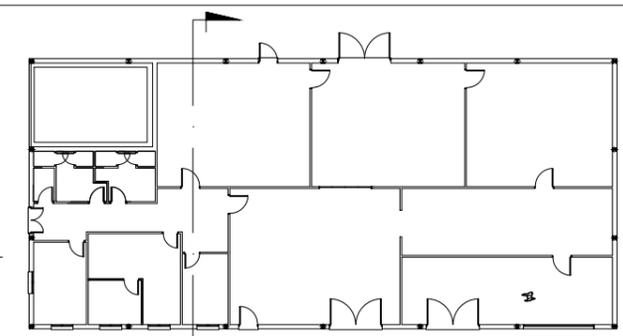
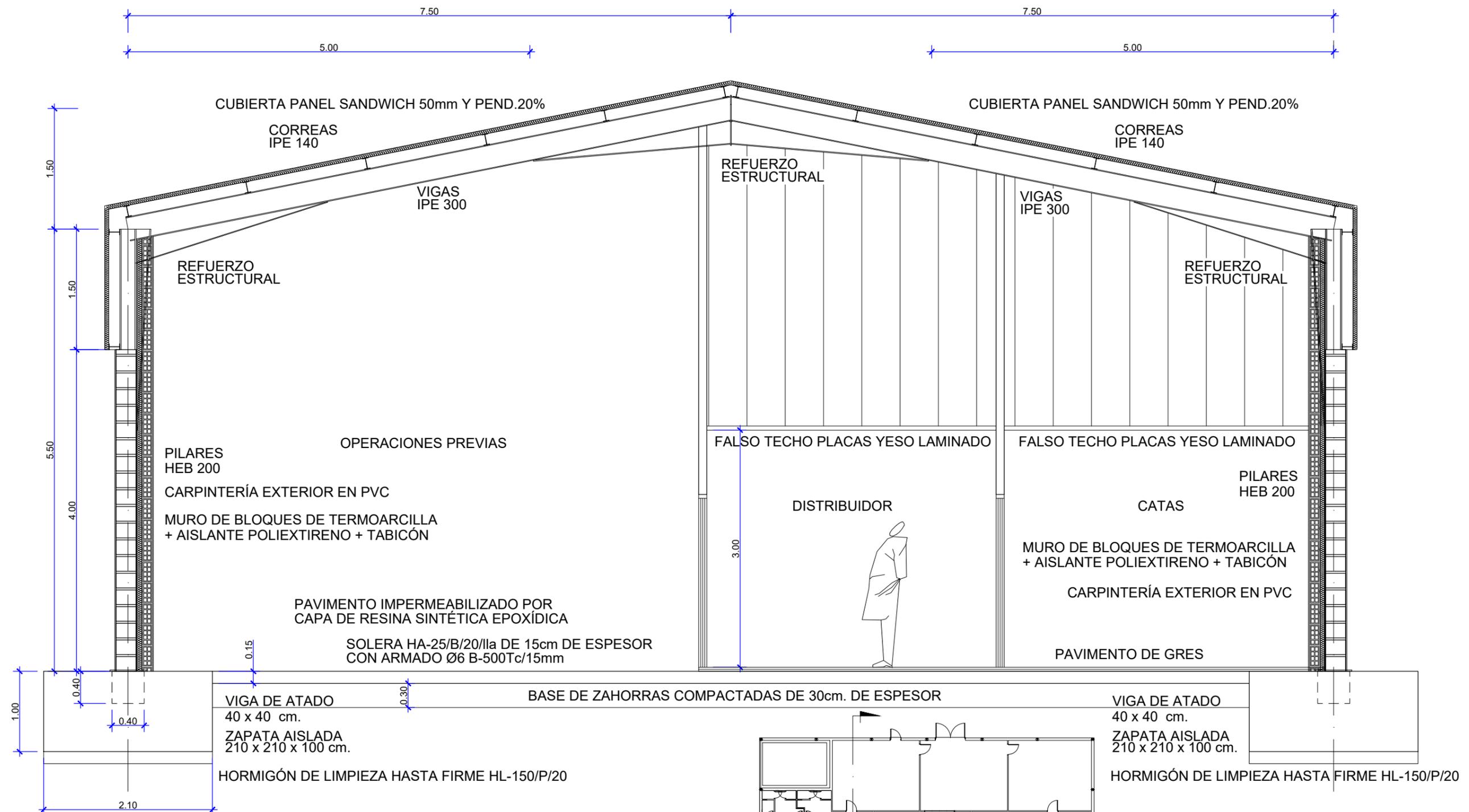
**CUBIERTA DE PANEL SANDWICH**



PLANTA DE CUBIERTAS  
escala 1/100

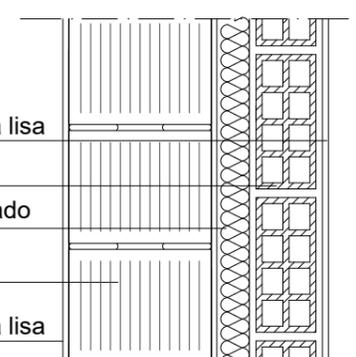
\* CUBIERTA A DOS AGUAS CON PENDIENTE DEL 20% FORMADA CON PANELES SANDWICH DE 50mm. DE ESPESOR Y ACABADO PRELACADO

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE CUBIERTAS		
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: 1/100
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:	

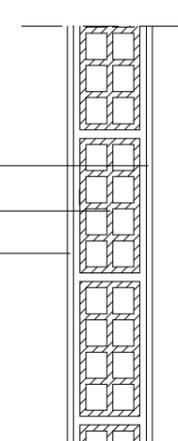


SECCIÓN TRANSVERSAL A-A  
escala 1/50

- M1 cerramiento exterior sin escala
- Enfoscado de mortero y pintura plástica lisa
- Tabicón de ladrillo tabicón 7cm.
- Plancha aislante poliextireno extrusionado
- Bloque de termoarcilla 24cm.
- Enfoscado de mortero y pintura plástica lisa



- M3 tabiquería interior sin escala
- Enlucido de yeso y pintura plástica lisa
- Ladrillo tabicón 7cm.
- Enlucido de yeso y pintura plástica lisa

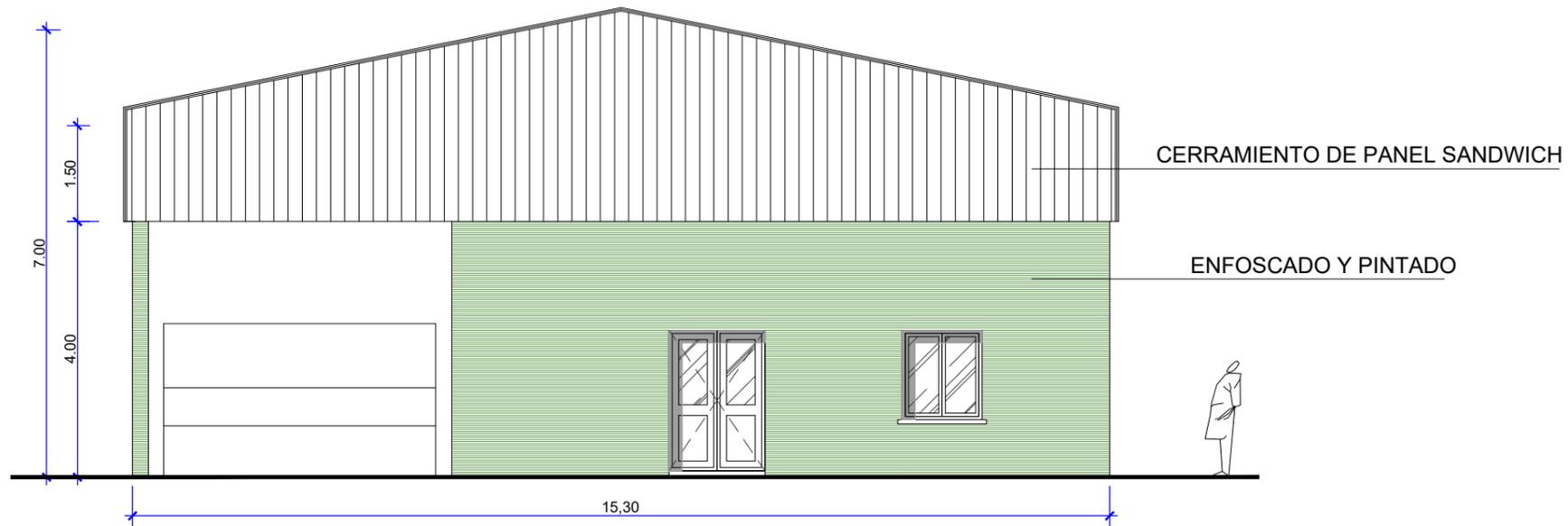


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

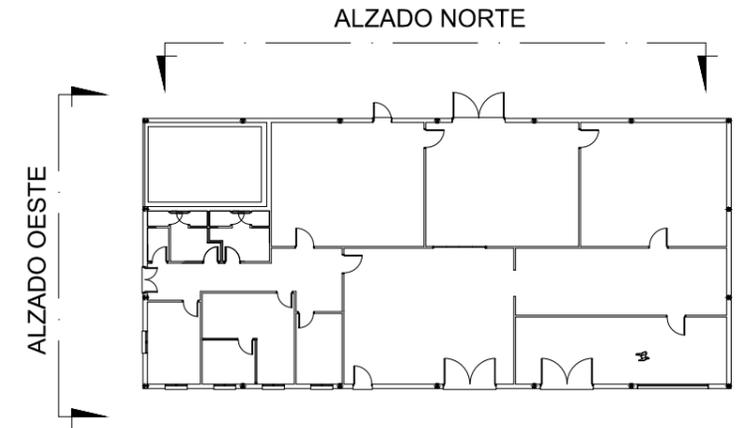
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL A-A		ESCALA: 1/50
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO		
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA	
	FIRMA:	



ALZADO OESTE  
escala 1/50



CUBIERTA DE PANEL SANDWICH



ALZADO NORTE  
escala 1/50



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: ALZADOS

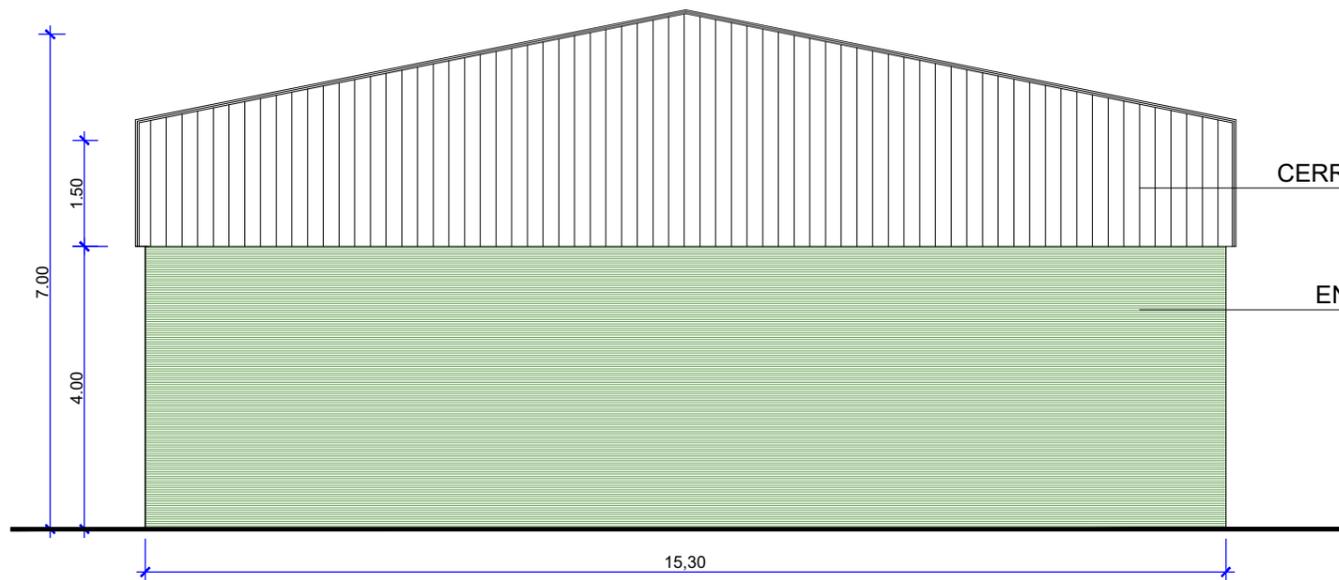
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: 1/100

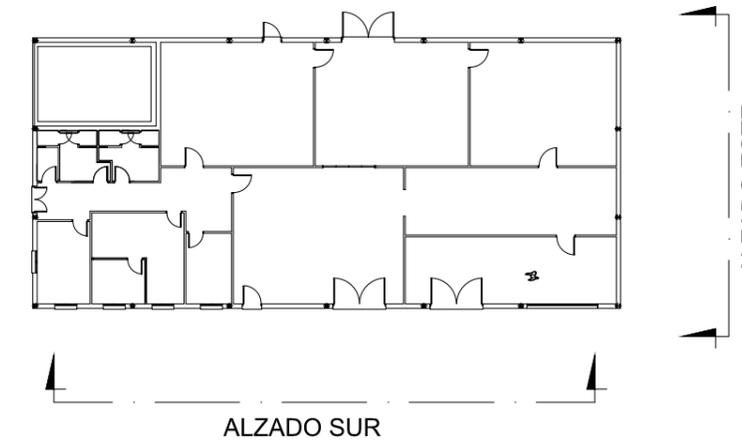
FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:

Nº. 16



ALZADO ESTE  
escala 1/50

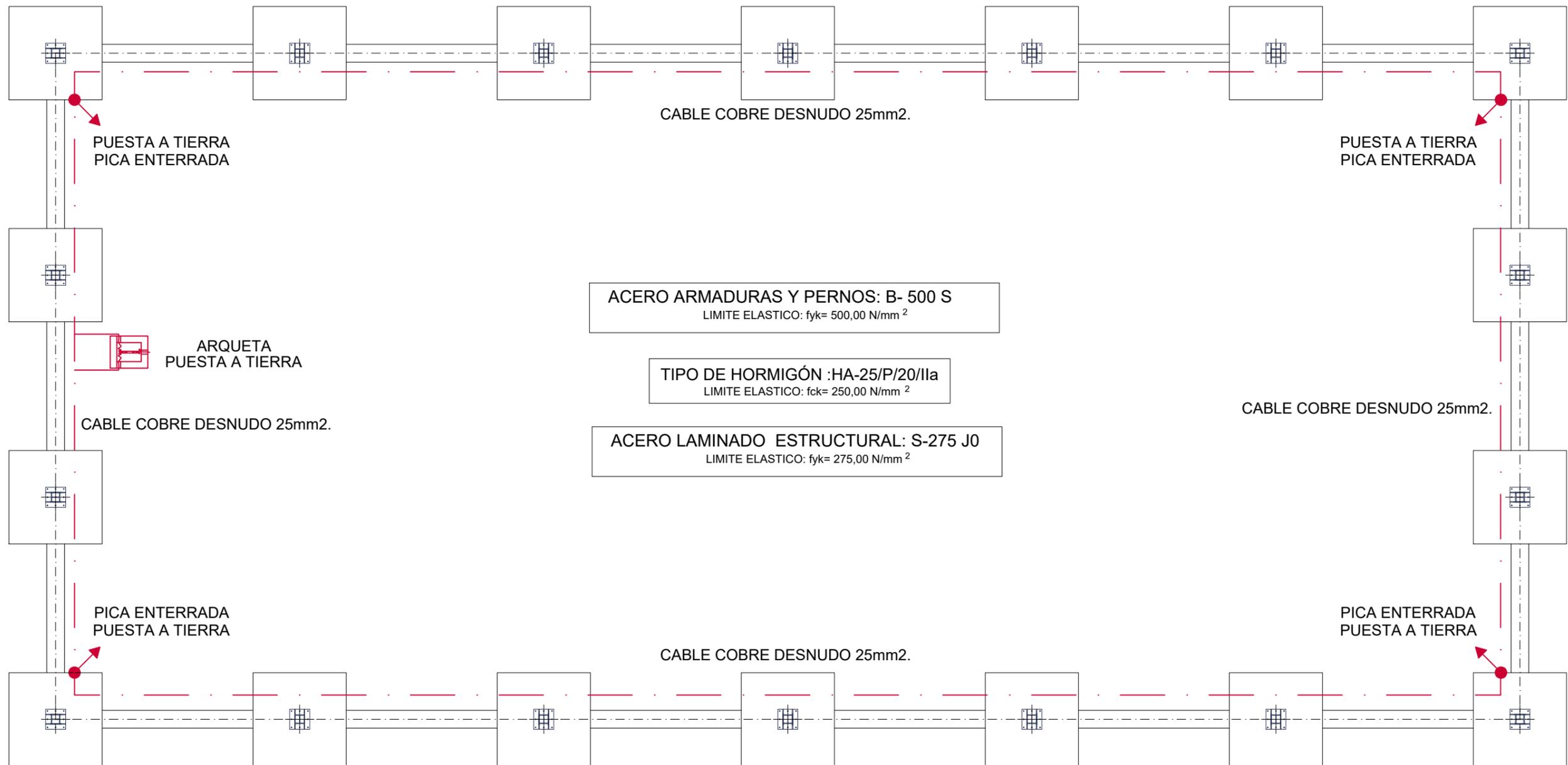


CUBIERTA DE PANEL SANDWICH

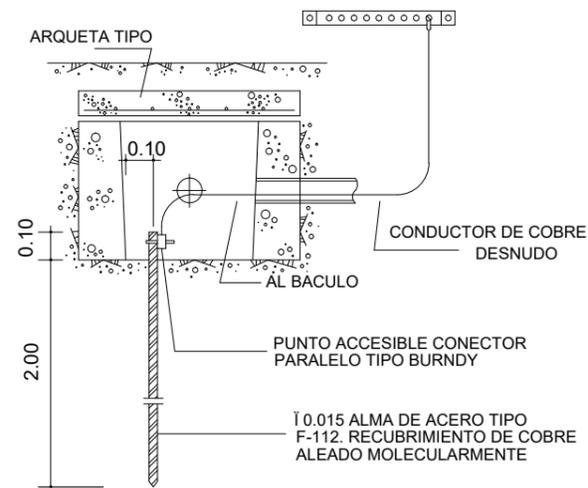


ALZADO SUR  
escala 1/50

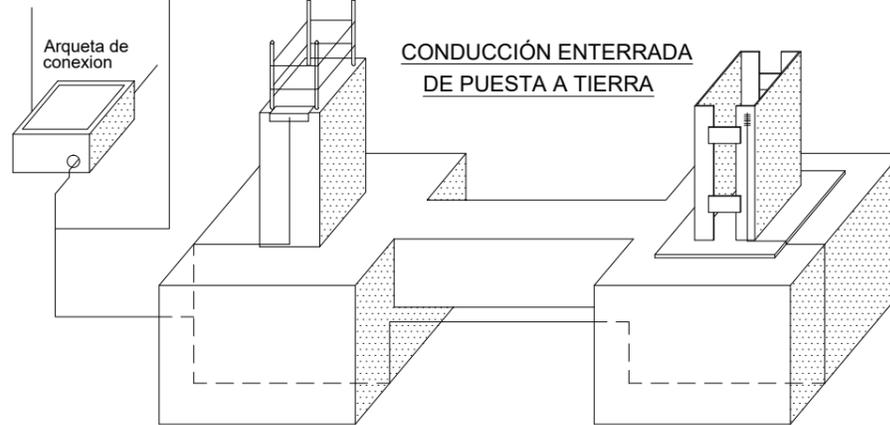
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: ALZADOS		
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: 1/100
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:	
		Nº. <b>17</b>



**PICA DE PUESTA A TIERRA**



Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable.



Esquema de conexión con los soportes  
Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

**LEYENDA TOMA DE TIERRA**

- LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 25mm2.
- ARQUETA DE PUESTA A TIERRA
- PICA DE 2m. COBRE

PUESTA A TIERRA  
escala 1/100



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

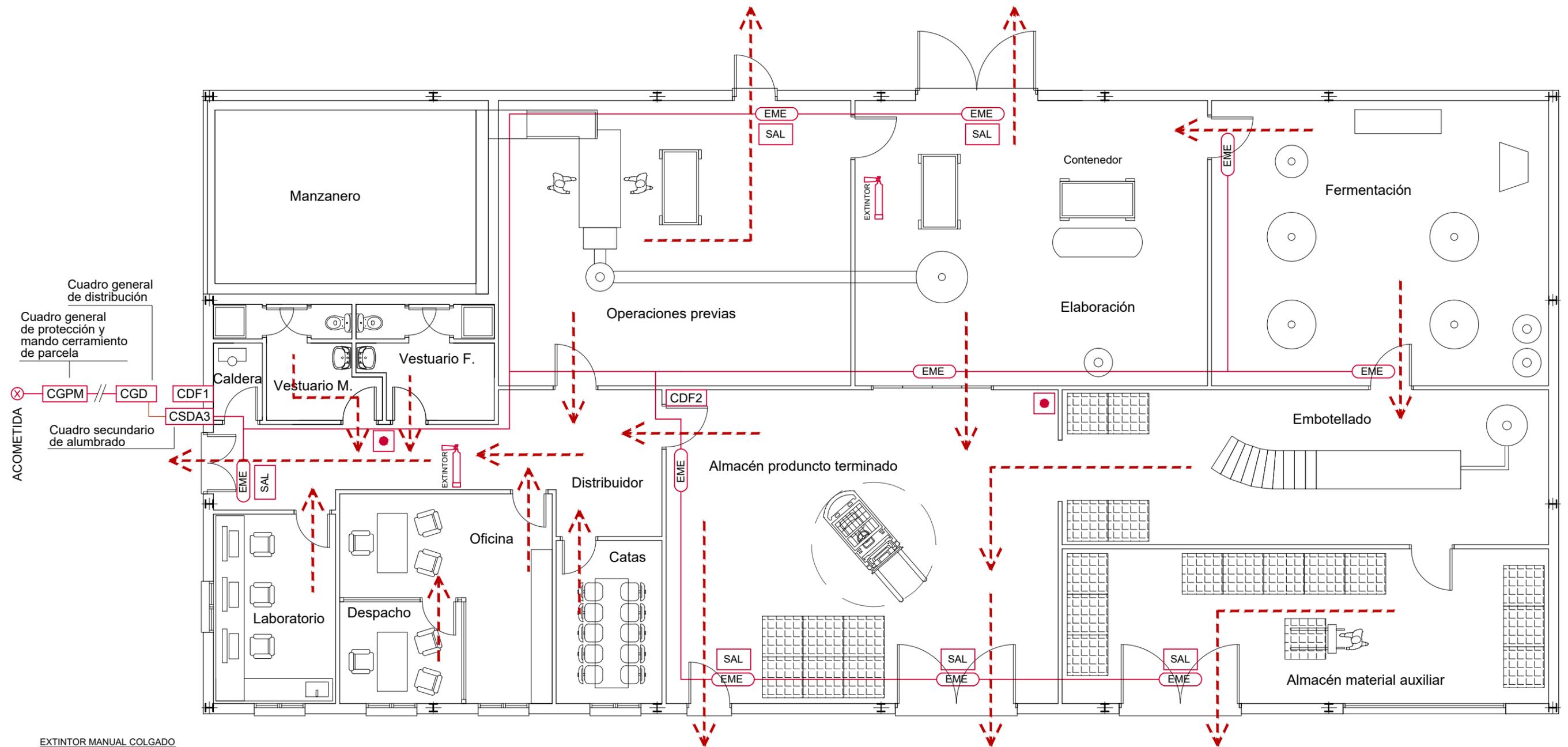
TÍTULO DEL PLANO: PUESTA A TIERRA

EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

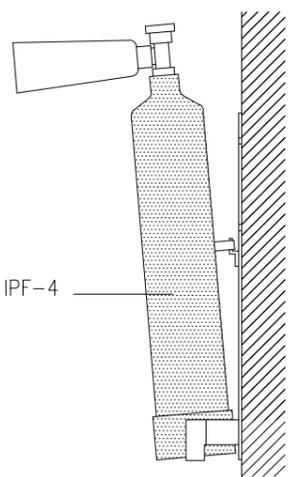
ESCALA: 1/100

FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:



EXTINTOR MANUAL COLGADO



IPF-4 Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170cm. del suelo.

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

-  EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC ANTIBRASA 9kg. UBICADO EN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE Y ALTURA INFERIOR A 1,70m. RESPECTO AL PAVIMENTO FIJADOS A PERFILES O CERRAMIENTOS EFICACIA 21A-113B
-  ALUMBRADO DE EMERGENCIA LUMINARIAS LED 350x100x80mm. (5,60W)
-  PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
-  LÍNEA DE TENSIÓN 220V
-  CARTEL INDICADOR DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  RECORRIDO DE EVACUACIÓN

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
escala 1/100

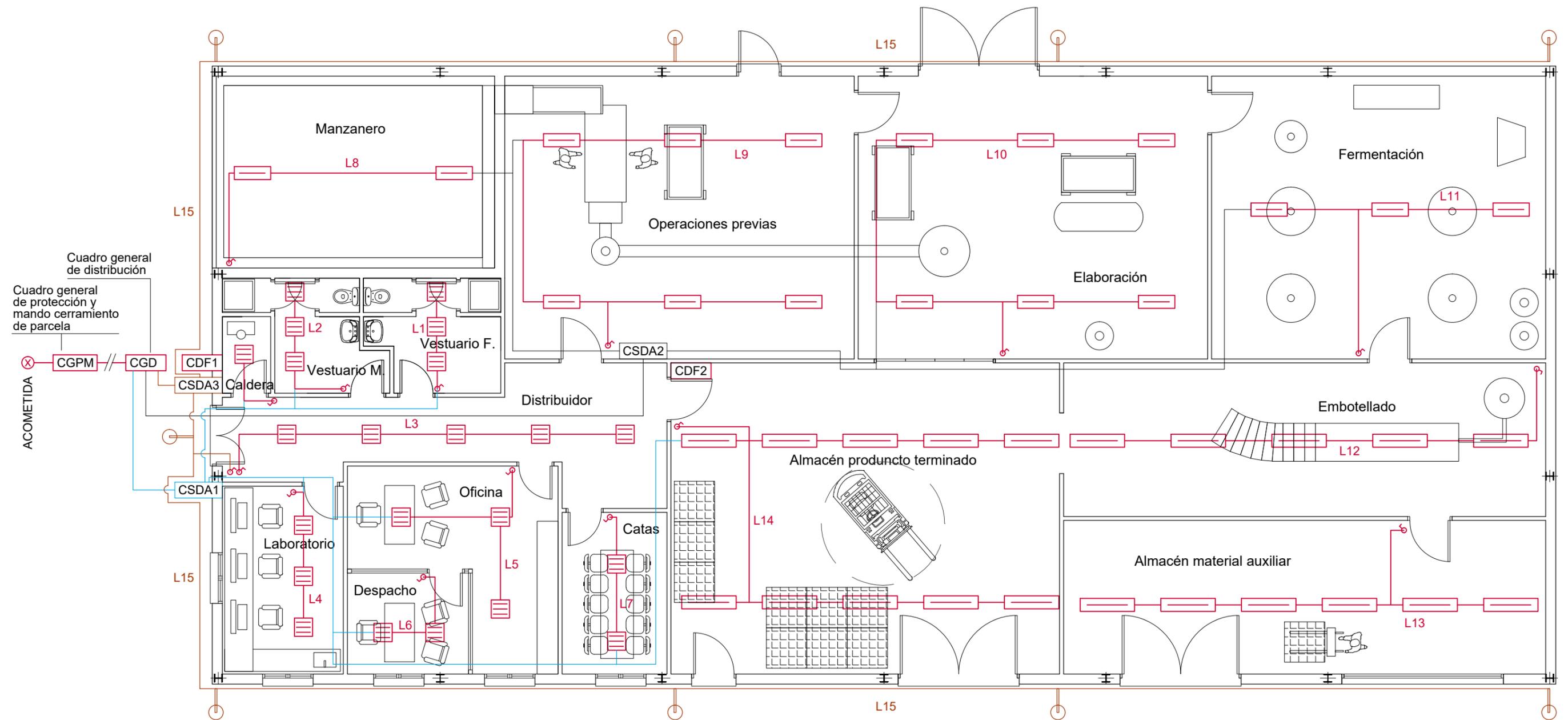


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		ESCALA: 1/100
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	FIRMA: TAMARA APARICIO CORADA	
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA	



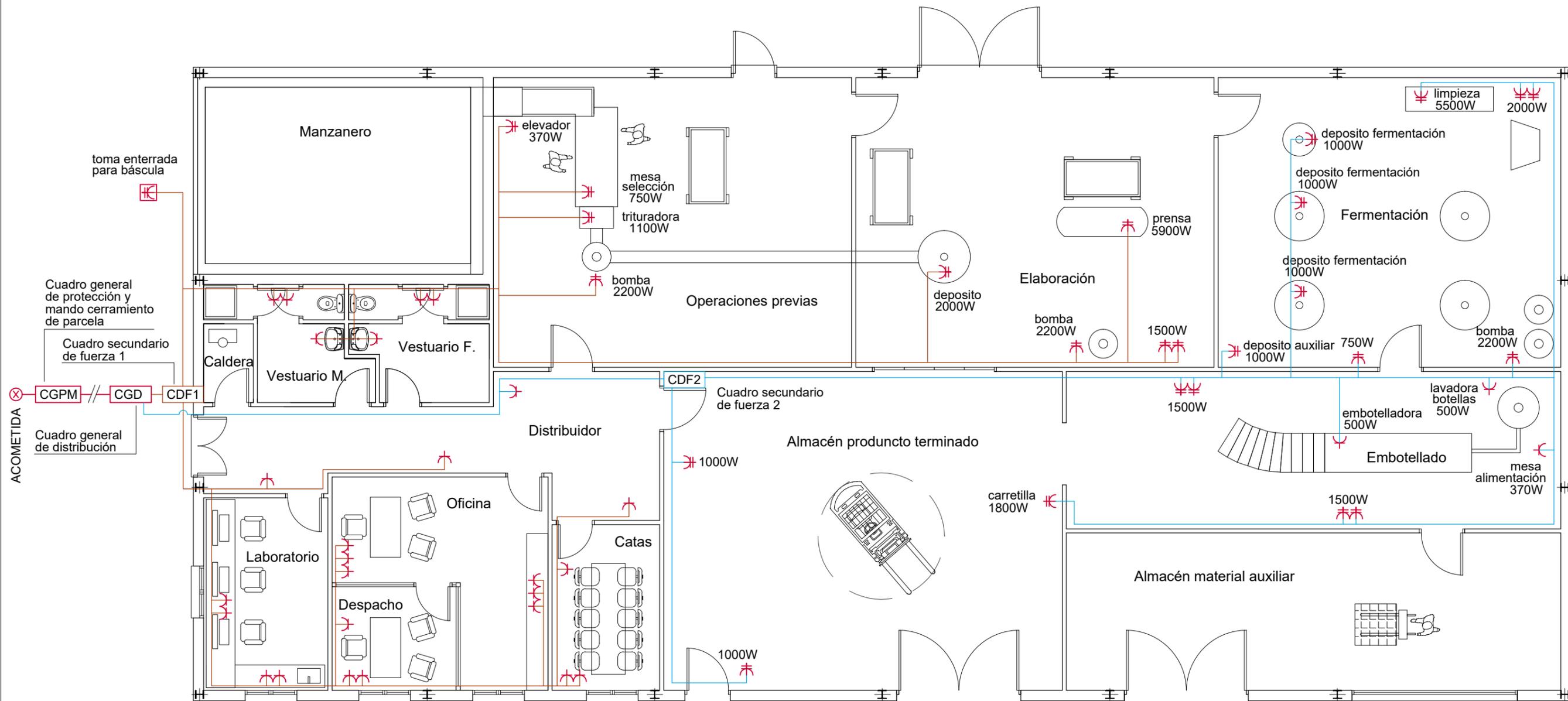
**LEYENDA ELECTRICIDAD. ALUMBRADO**

- ACOMETIDA
- DERIVACIÓN INDIVIDUAL Ø35mm. PVCØ96mm.
- CGPM
- CGD
- CDF1 CUADRO Ø25mm. PVCØ44mm. (CUADRO DE FUERZA)
- CDF2 CUADRO Ø6mm. PVCØ44mm. (CUADRO DE FUERZA)
- CSDA1 CUADRO Ø6mm. PVCØ32mm. (LÍNEA DE ALUMBRADO)
- CSDA2 CUADRO Ø6mm. PVCØ32mm. (LÍNEA DE ALUMBRADO)
- CSDA3 CUADRO Ø6mm. PVCØ32mm. (LÍNEA DE ALUMBRADO EXTERIOR)
- INTERRUPTOR
- PANEL LED 12,3W 300x300mm.
- PANEL LED 35W 597x597mm.
- FLUORESCENTE LED 27W 1198x87mm.
- FLUORESCENTE LED 40W 1798x87mm.
- FLUORESCENTE LED 27W 1798x87mm.
- FLUORESCENTE LED 29W 1198x87mm.
- PROYECTOR LED EXTERIOR 39W 373x378mm. (L16 EN ACCESO A PARCELA, VER PLANO URBANIZACIÓN Nº4)

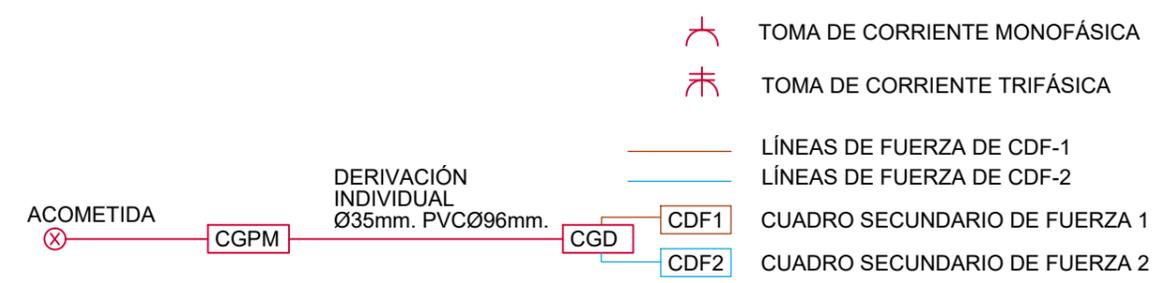
ELECTRICIDAD. ALUMBRADO  
escala 1/100



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>CAMPUS DE PALENCIA</b>	
	<b>GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</b>	
<b>PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA</b> <b>EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)</b>		
TÍTULO DEL PLANO: ELECTRICIDAD. ALUMBRADO		
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: 1/100
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:	
		<span style="font-size: 48pt; font-weight: bold;">20</span> Nº.



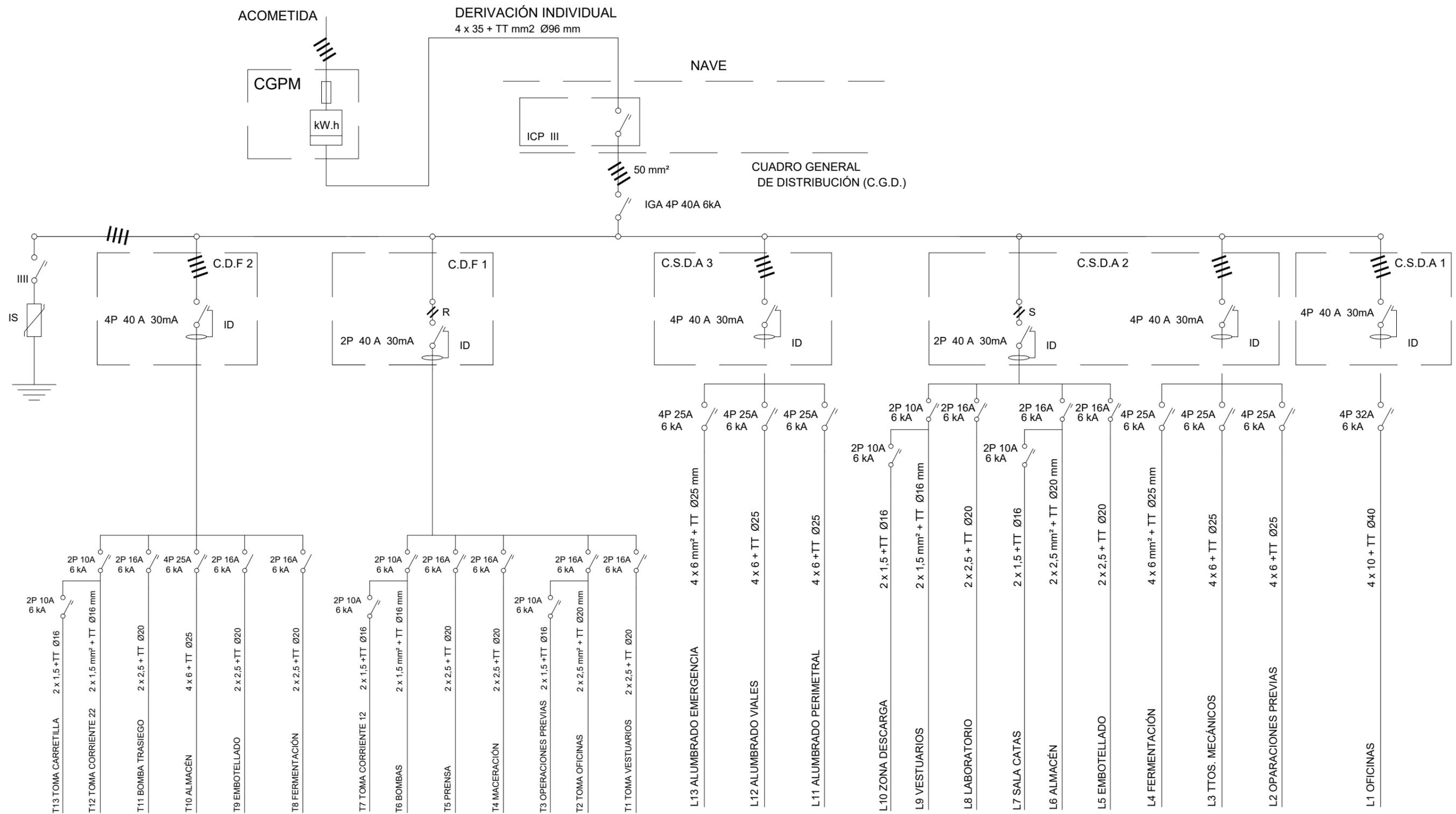
LEYENDA ELECTRICIDAD. TOMAS DE CORRIENTE



ELECTRICIDAD. TOMAS DE CORRIENTE  
escala 1/100



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: ELECTRICIDAD. TOMAS DE CORRIENTE		
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: 1/100	
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA	<div style="font-size: 48px; font-weight: bold; text-align: center;">21</div> Nº.
FIRMA:		



LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO C9 y C16;  
SERÁN DE 2P/16A/6kA Y DE 2 x 2'5 MM<sup>2</sup> + TT Ø20 mm, PARA  
EVITAR CAÍDAS DE TENSION

- CGPM CUADRO GENERAL PROTECCIÓN Y MANDO
- CGD CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
- CDF1 CUADRO SECUNDARIO DE FUERZA 2
- CDF2 CUADRO SECUNDARIO DE FUERZA 2
- CSDA1 (CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO 1
- CSDA2 CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO 2
- CSDA3 CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO 3

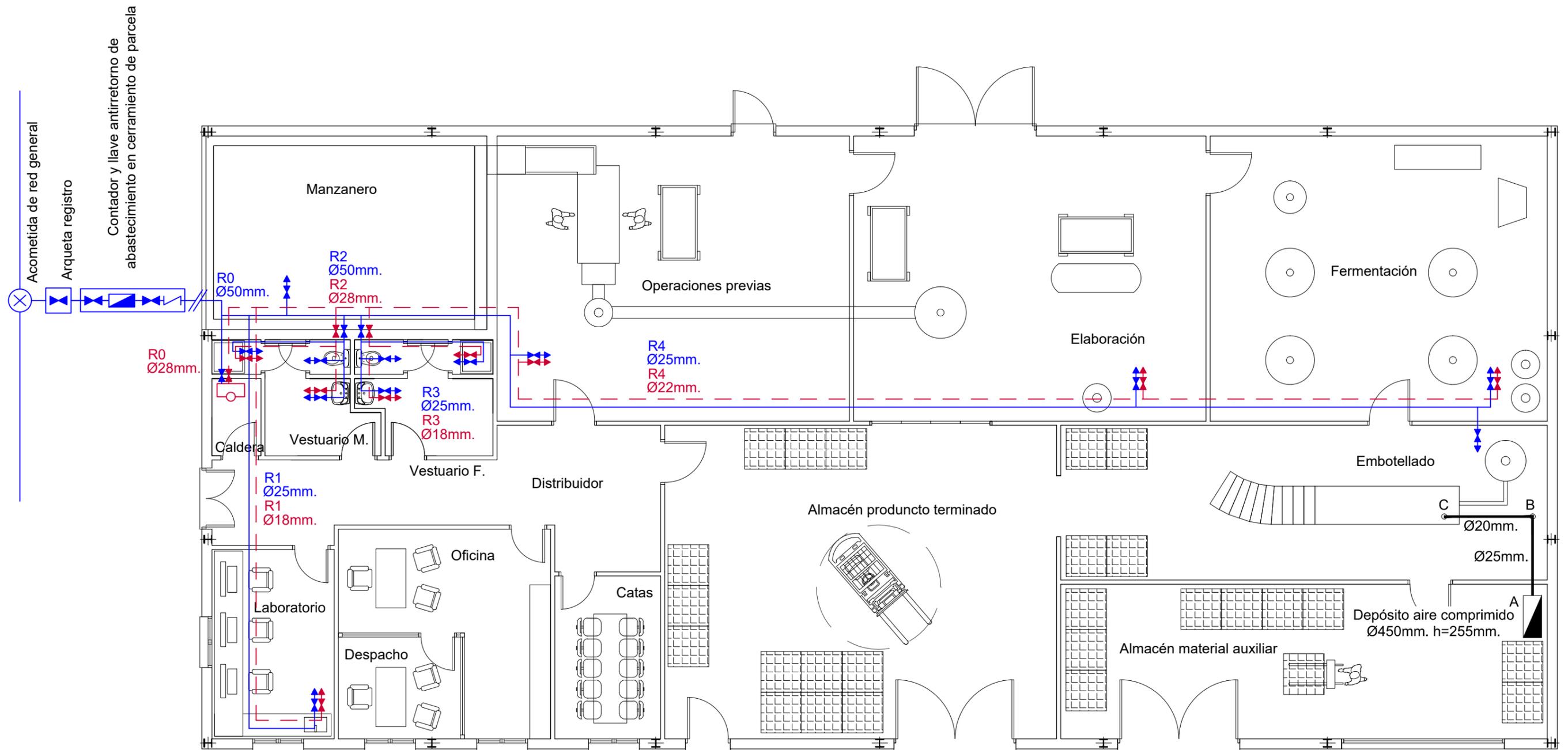


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR		ESCALA: S/E
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	FECHA: FEBRERO - 2016	
EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA	FIRMA:	



**LEYENDA FONTANERÍA**

- RED DE AGUA FRÍA
- RED DE AGUA CALIENTE
- TOMA DE AGUA
- TOMA DE AGUA
- LLAVE DE CORTE
- CALDERA DE BIOMASA DE PELLETS
- ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
- CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA
- LLAVE ANTIRRETORNO
- AIRE COMPRIMIDO
- LÍNEA DISTRIBUIDORA
- DEPÓSITO AIRE COMPRIMIDO

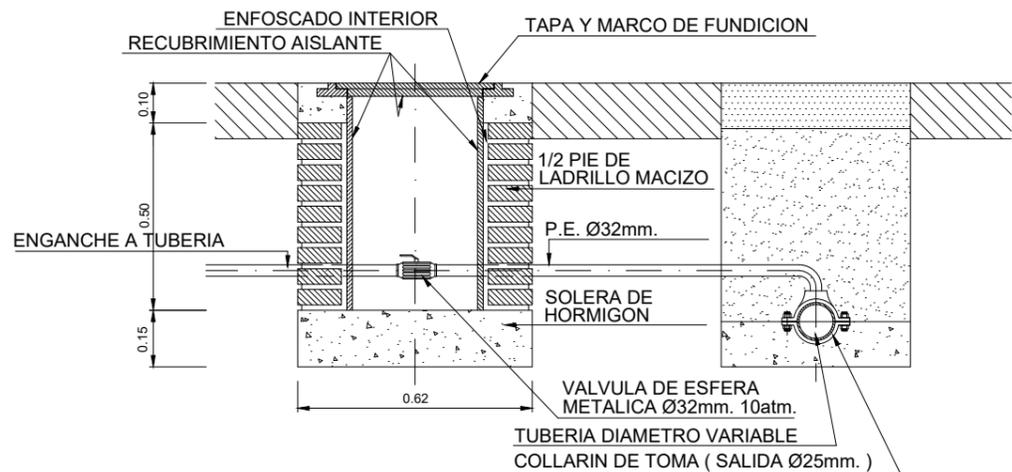
**ABASTECIMIENTO, ACS Y AIRE COMPRIMIDO**  
escala 1/100



**DERIVACIONES-APARATOS DIAM. Ø - TOMA**

- LAVABO \_\_\_\_\_ 15 mm
- DUCHA, FREGADERO \_\_\_\_\_ 20 mm
- INODORO \_\_\_\_\_ 15 mm

**ARQUETA ACOMETIDA ABASTECIMIENTO**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA  
EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

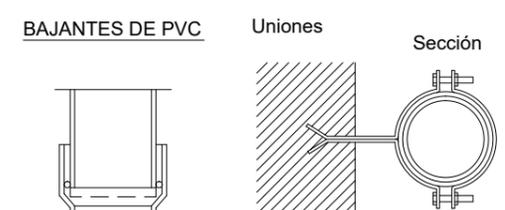
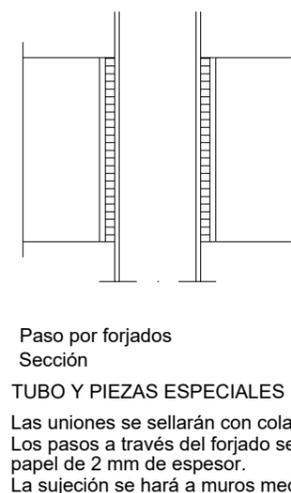
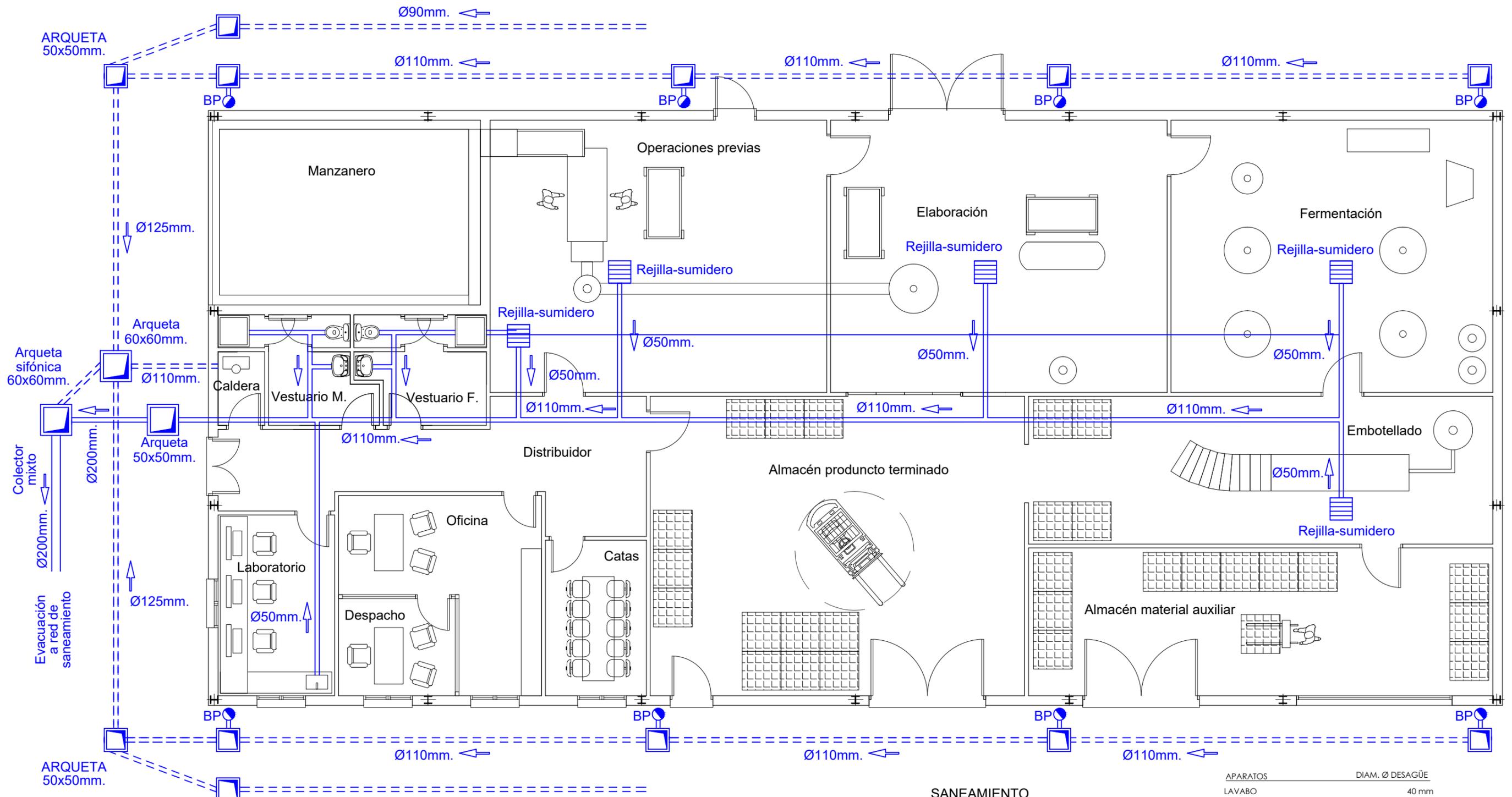
TÍTULO DEL PLANO: FONTANERÍA, ACS Y AIRE COMPRIMIDO

EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: 1/100

FECHA:  
FEBRERO - 2016

EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA  
FIRMA:



BAJANTES: (8) Ø50mm.	ARQUETAS: PIE DE BAJANTE (8) 50x50mm.
CANALONES: Ø50mm.	DE PASO (6) 40x40mm. (2)
COLECTORES: SECUNDARIOS (14) Ø90mm (4)	50x50mm. (3)
Ø110mm (8)	60x60mm. (1)
Ø125mm (2)	
PRINCIPAL (2) Ø90mm (1)	SIFÓNICA 60x60mm. (1)
Ø200mm (1)	
MIXTO Ø200mm	

**LEYENDA DE SANEAMIENTO**

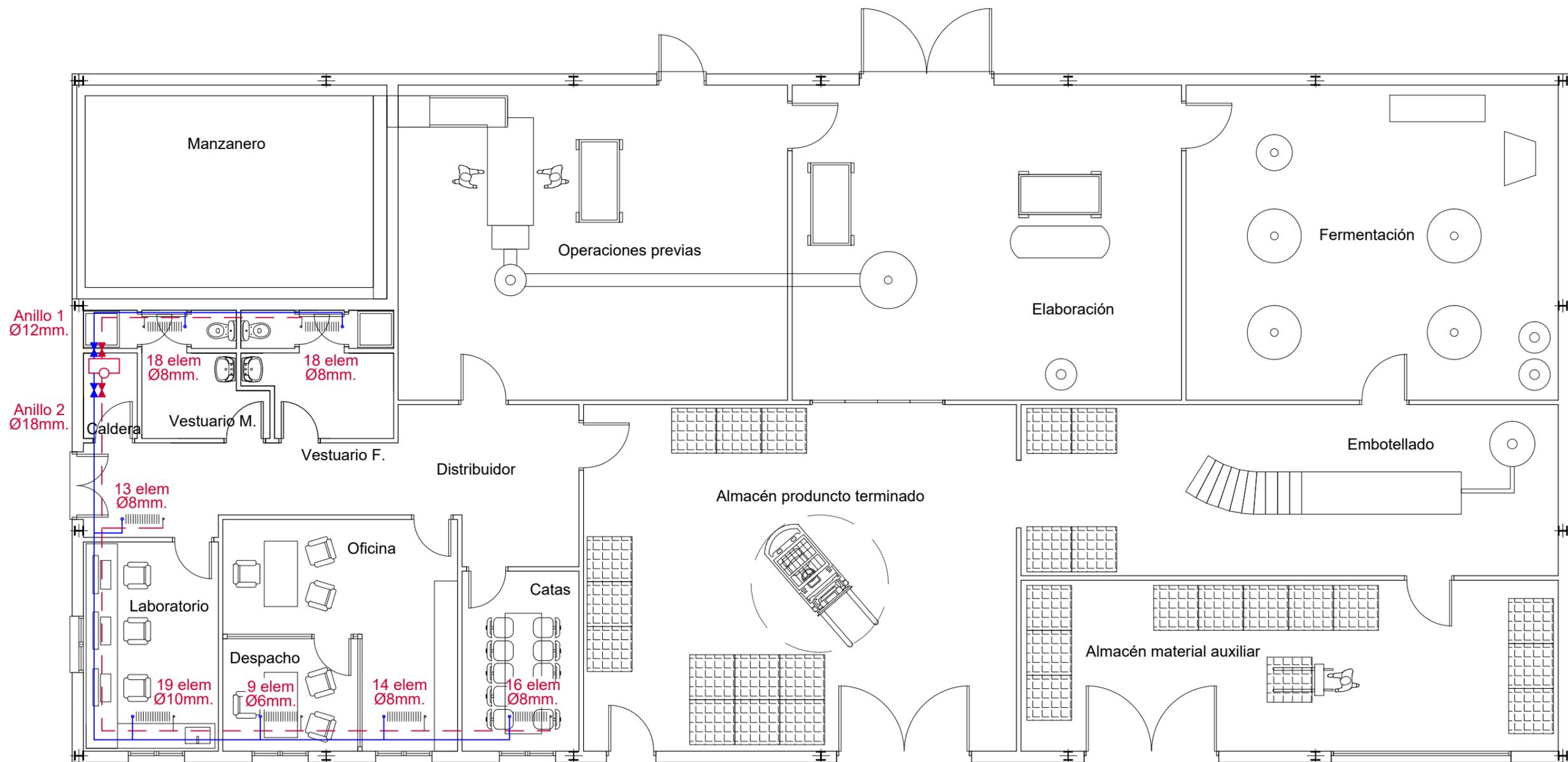
	CANALIZACIÓN AGUA RESIDUALES
	CANALIZACIÓN AGUA PLUVIALES
	REJILLA SUMIDERO
	ARQUETA SANEAMIENTO
	BAJANTE PLUVIAL Ø50mm.

**SANEAMIENTO**  
escala 1/100

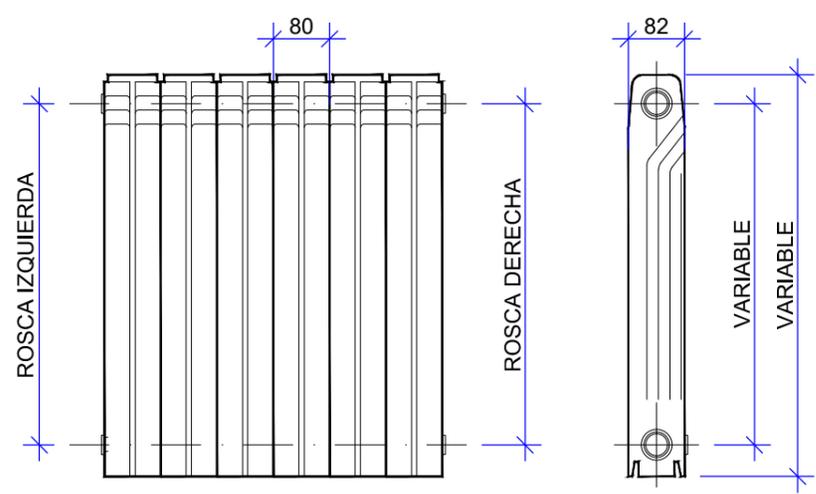
APARATOS	DIAM. Ø DESAGÜE
LAVABO	40 mm
DUCHA	50 mm
INODORO	110 mm
BOTE SIFÓNICO	125 mm

SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>CAMPUS DE PALENCIA</b>	
	<b>GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</b>	
<b>PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA</b> <b>EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)</b>		
TÍTULO DEL PLANO: SANEAMIENTO		<div style="font-size: 48pt; font-weight: bold;">24</div>
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: 1/100	
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA	
	FIRMA:	



DETALLE RADIADORES DE ALUMINIO



LEYENDA DE CALEFACCIÓN

- RED DE AGUA CALIENTE (IDA)
- RED DE AGUA FRIA (RETORNO)
- CALDERA DE BIOMASA DE PELLETS
- RADIADOR INSTALADO DE ALUMINIO

CALEFACCIÓN  
escala 1/100



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>CAMPUS DE PALENCIA</b>	
	<b>GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</b>	
<b>PROYECTO DE INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLOGICA</b> <b>EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)</b>		
TÍTULO DEL PLANO: CALEFACCIÓN		Nº. 25
EL PROMOTOR: D. OSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: 1/100	
FECHA: FEBRERO - 2016	EL ALUMNO: TAMARA APARICIO CORADA FIRMA:	



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)

**DOCUMENTO III: PLIEGO DE  
CONDICIONES**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

# **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**



## ÍNDICE DOCUMENTO III - PLIEGO DE CONDICIONES

<b>PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS .....</b>	<b>1</b>
<i>DISPOSICIONES GENERALES .....</i>	<i>1</i>
Naturaleza y objeto del pliego general .....	1
Documentación del contrato de obra .....	1
<i>DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....</i>	<i>2</i>
Delimitación general de funciones técnicas .....	2
De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	7
Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.....	10
Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares .....	11
De las recepciones de edificios y obras anejas .....	15
<i>DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....</i>	<i>19</i>
Principio general .....	19
Fianzas .....	19
De los precios .....	20
Obras por administración .....	22
Valoración y abono de los trabajos .....	25
Indemnizaciones mutuas .....	28
Varios .....	28
<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>31</b>
<i>PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....</i>	<i>31</i>
Condiciones generales .....	31
Condiciones que han de cumplir los materiales .....	31

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificación en el edificio terminado .....	39
Control de la obra .....	66
Anexos.....	67

# PLIEGO DE CONDICIONES

## PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

### DISPOSICIONES GENERALES

#### **Naturaleza y objeto del pliego general**

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al director de obra y al director de ejecución de la obra y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **Documentación del contrato de obra**

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

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obra se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## **DISPOSICIONES FACULTATIVAS**

### **Delimitación general de funciones técnicas**

#### **DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de director de obra.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### **EL PROMOTOR**

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

## EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

## EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al director de ejecución de obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

## EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- f) Coordinar, junto al director de ejecución de la obra, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al director de ejecución de la obra, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

## EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7. Corresponde al director de ejecución de la obra, que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del director de obra y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al director de obra.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

## De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del director de ejecución de obra de la dirección facultativa.

### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el director de obra de la dirección facultativa.

### OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el director de obra.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al director de obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al director de obra, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

## TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

## INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. El constructor podrá requerir del director de obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de obra como del director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del director de obra, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del director de obra o director de ejecución de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

## RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 18. El constructor no podrá recusar al director de obra, director de ejecución de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

## FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

## SUBCONTRATAS

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

### **Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación**

## DAÑOS MATERIALES

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

## RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros

profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## **Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

### **CAMINOS Y ACCESOS**

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El ingeniero o ingeniero técnico podrá exigir su modificación o mejora.

### **REPLANTEO**

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de obra y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

## INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

## ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

## FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

## AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el director de obra en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

## PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

## RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

## CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el director de obra o director de ejecución de obra al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

## DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al director de obra; otro, al director de ejecución de obra; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

## TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al director de ejecución de obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de obra o director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de la obra, quien resolverá.

## VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el director de obra o director de ejecución de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

## MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar director de ejecución de obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

## MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene director de ejecución de obra, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

## MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de obra a instancias del director de ejecución de obra, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

#### **De las recepciones de edificios y obras anejas**

##### ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar

subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del director de obra y del director de ejecución de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44. El director de obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

#### a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

#### b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

#### c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado

que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

#### PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

### **Principio general**

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **Fianzas**

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

### **FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA**

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

### **EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso

---

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### De los precios

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

##### a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

##### b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

##### c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma

de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

### PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

## REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

## ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

## Obras por administración

### ADMINISTRACIÓN

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
  - b) Obras por administración delegada o indirecta
- a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio director de obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

#### b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del director de obra en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o director de ejecución de la obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

## ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, director de ejecución de la obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

## NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

## DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el director de obra.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## Valoración y abono de los trabajos

### FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del director de obra.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la

resolución del director de obra en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el director de obra la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el director de obra indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad

a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

#### PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

## **Indemnizaciones mutuas**

### **INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

### **DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO**

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **Varios**

### **MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.**

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

## UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del director de obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

## SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

## DE LA OBRA

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el director de obra, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el director de obra fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

## USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen

inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

## PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

## GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros

de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

#### **Condiciones generales**

##### Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

##### Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### **Condiciones que han de cumplir los materiales**

##### *Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros*

#### **5.1. Áridos**

##### **5.1.1. Generalidades**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

#### 5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE-08.

#### 5.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de 1 g/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 g/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 g/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE-08.

#### 5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

#### 5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-08. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

### *Artículo 6. Acero*

#### 6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que  $2,1 \cdot 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 412 N/mm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 515 N/mm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

#### 6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

### *Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones*

#### 7.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

### *Artículo 8. Aglomerantes, excluido cemento*

#### 8.1. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 0,78 N/mm<sup>2</sup>. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 0,39 N/mm<sup>2</sup>. Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 0,78 N/mm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada al 7º día.

#### 8.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO<sub>4</sub>Ca/2H<sub>2</sub>O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 7,35 N/mm<sup>2</sup>. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

## *Artículo 9. Materiales de cubierta*

### 9.1. Paneles de acero con aislamiento incorporado

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles de acero con aislamiento incorporado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural ejecutada según CTE. DB HS Salubridad. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de IETCC o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

## *Artículo 10. Materiales de fábrica y forjados*

### 10.1. Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>. Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 9,8 N/mm<sup>2</sup>.
- Ladrillos perforados = 9,8 N/mm<sup>2</sup>.
- Ladrillos huecos = 4,9 N/mm<sup>2</sup>.

### 10.2. Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán armadas o pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EHE-08).

## Artículo 11. Materiales para solados y alicatados

### 11.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de  $\pm 0,5$  mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

### 11.2. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

## *Artículo 12. Carpintería metálica*

### 12.1. Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

## *Artículo 13. Pintura*

### 13.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

## *Artículo 14. Colores, aceites, barnices, etc.*

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

## *Artículo 14. Fontanería*

### 14.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

#### 14.2. Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes

#### 14.3. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

#### 14.4. Tubería de cobre

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

### *Artículo 15. Instalaciones eléctricas*

#### 15.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

#### 15.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm<sup>2</sup>.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2 000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2 000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

### 15.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria. Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## **Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificación en el edificio terminado**

### *Artículo 16. Movimiento de tierras*

#### 16.1. Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 16.1.1. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m. La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### 16.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

### 16.2. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### 16.2.1. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa. La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las

ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### 16.2.2. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### 16.2.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

### 16.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

#### 16.3.1. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

### 16.3.2. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m<sup>3</sup> realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

## *Artículo 17. Hormigones*

### 17.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

### 17.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE-08.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las

instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### 17.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### 17.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### 17.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### 17.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

#### 17.7. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### 17.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

### 17.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

### 17.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

### 17.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m<sup>2</sup>, como es el caso de

soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## *Artículo 18. Morteros*

### 18.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### 18.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 18.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## *Artículo 19. Armaduras*

### 19.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE-08.

### 19.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados. En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

## Artículo 20 Estructuras de acero

### 20.1 Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

### 20.2 Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

### 20.3 Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

### 20.4 Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.

- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

### 20.5 Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

### 20.6 Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

### 20.7 Mantenimiento

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

## *Artículo 21. Albañilería*

### 21.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.

Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada. Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

## 21.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por m<sup>2</sup> de tabique realmente ejecutado.

### 21.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 21.2 para el tabicón.

### 21.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 21.2.

### 21.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté “muerto”. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

### 21.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté “muerto”.

Su medición y abono será por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios

para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

### 21.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

#### - Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

#### - Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

## *Artículo 22. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones*

### 22.1 Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

### 22.2 Condiciones previas

- Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

### 22.3 Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales. Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera.
- Acero.
- Hormigón.
- Cerámica.
- Cemento.
- Yeso.

### 22.4 Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular

armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2. Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: también llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m, se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la documentación técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques  $\frac{1}{4}$  de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

## Artículo 23. Aislamientos

### 23.1 Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

### 23.2 Componentes

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

- Fieltros ligeros:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado.
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con papel alquitranado.
  - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con velo de fibra de vidrio.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  - Con un complejo de aluminio/malla de fibra de vidrio/PVC.
- Paneles semirrígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
  - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
  - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
  - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral. Se clasifican en:

- Fieltros:
  - Con papel Kraft.
  - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
  - Con lámina de aluminio.

- Paneles semirrígidos:
  - Con lámina de aluminio.
  - Con velo natural negro.
- Paneles rígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Autoportante, revestido con velo mineral.
  - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales. Se clasifican en:

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno. Pueden ser:

- Poliestireno expandido:
  - Normales, tipos I al VI.
  - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno. Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano. Pueden ser:

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares.

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- Adhesivo sintético, a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- Mortero de yeso negro, para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
- Malla metálica o de fibra de vidrio, para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- Grava nivelada y compactada, como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- Lámina geotextil de protección, colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- Anclajes mecánicos metálicos, para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### 23.3 Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

### 23.4 Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

### 23.5 Control

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

### 23.6 Medición

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### 23.7 Mantenimiento

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## *Artículo 24. Solados y alicatados*

### 24.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

### 24.2. Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm. Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

### 24.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas una línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

### *Artículo 25. Carpintería metálica*

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

### *Artículo 26. Pintura*

#### 26.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### 26.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que, al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### 26.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada. Pintura sobre carpintería: se medirá

por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

## *Artículo 27. Fontanería*

### 27.1. Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

### 27.2. Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

## *Artículo 28. Instalación eléctrica*

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía.

La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10 000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1 000 voltios.

#### g) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

#### i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

#### j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la

instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de

aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra.

En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

#### *Artículo 29. Precauciones a adoptar*

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **Control de la obra**

#### *Artículo 30. Control del hormigón*

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE-08:

- Resistencias característica  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ .
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

## **Anexos**

### **ANEXO 1. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA**

#### **1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DB-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma UNE correspondiente.
- Densidad aparente: se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Permeabilidad al vapor de agua: deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la norma UNE correspondiente.
- Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Otras propiedades: en cada caso concreto según criterio de la dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
  - Resistencia a la compresión.
  - Resistencia a la flexión.
  - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
  - Deformación bajo carga (módulo de elasticidad).
  - Comportamiento frente a parásitos.
  - Comportamiento frente a agentes químicos.
  - Comportamiento frente al fuego.

#### **2. Control, recepción y ensayos de los materiales aislantes**

En cumplimiento del artículo 4.3 del DB-HE 1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### **3. Ejecución**

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

#### 4. Obligaciones del constructor

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

#### 5. Obligaciones de la dirección facultativa

La dirección facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB-HE 1 del CTE.

### ANEXO 2. DB-HR DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

#### 1. Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción,  $f$ , para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción,  $m$ , del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

#### 2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto: se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 del DB-HR del CTE.

#### 3. Presentación, medidas y tolerancias

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Así mismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

#### 4. Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

#### 5. Control, recepción y ensayo de los materiales

##### 5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

#### 5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### 5.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

#### 5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

#### 5.5. Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de este DB-HR.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

#### 6. Laboratorios de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

### ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

#### 1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 842/2013, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de la ignifugación. Pasado

el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

## 2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo,  $t$ , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P ó HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 842/2013.

En el anejo C del DB-SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-SI del CTE se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo,  $t$ , en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

### 3. Instalaciones

#### 3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### 3.2. Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

En Aguilar de Campoo (Palencia), Febrero 2016

La alumna de Grado en Ingeniería de  
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Tamara Aparicio Corada



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)

**DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

# **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**



# MEDICIONES

## Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

### 1.1 m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Total m2 .....: 1.342,000

### 1.2.- EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN

#### 1.2.1 m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS

Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m. ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZAPATAS	18	2,100	2,100	1,100	87,318	
					87,318	87,318
<b>Total m3 .....:</b>						<b>87,318</b>

#### 1.2.2 m3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS C/TRANS.

Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas de atado	12	3,400	0,400	0,400	6,528	
Vigas de atado	6	2,900	0,400	0,400	2,784	
					9,312	9,312
<b>Total m3 .....:</b>						<b>9,312</b>

### 1.3.- EXCAVACIÓN INSTALACIONES

#### 1.3.1 m3 EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.FLOJO MECÁNICA

Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida fontanería	1	30,000	0,100	0,200	0,600	
Colectores secundarios bajantes	2	37,000	0,200	0,200	2,960	

**Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	Ud	Descripción					Medición
Colectores laterales	2		38,000	0,200	0,200		3,040
Colectores centrales	1		15,000	0,200	0,200		0,600
	2		6,000	0,200	0,200		0,480
colector principal	1		13,000	0,300	0,200		0,780
colector mixto (final)	1		5,000	0,300	0,200		0,300
							8,760
<b>Total m3 .....</b>							<b>8,760</b>

**1.3.2 m3 EXCAVACIÓN POZOS MECÁNICA C/AGOTAMIENTO T.FLOJOS**

**Excavación en pozos en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas bajantes	8	0,500	0,500	0,650	1,300	
Arquetas de paso	2	0,400	0,400	0,500	0,160	
	3	0,500	0,500	0,500	0,375	
Arquetas principales	1	0,600	0,600	0,600	0,216	
	1	0,630	0,630	0,800	0,318	
					2,369	2,369
<b>Total m3 .....</b>						<b>2,369</b>

**1.4 m3 RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE**

**Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida fontanería	1	30,000	0,100	0,200	0,600	
Colectores secundarios	2	33,000	0,200	0,200	2,640	
Colectores laterales	2	38,000	0,200	0,200	3,040	
Colectores centrales	1	15,000	0,200	0,200	0,600	
	2	6,000	0,200	0,200	0,480	
colector principal	1	13,000	0,300	0,200	0,780	
colector mixto (final)	1	5,000	0,300	0,200	0,300	
					8,440	8,440
<b>Total m3 .....</b>						<b>8,440</b>

**Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.5	m3	<b>RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA</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.	
			Total m3 .....: 671,000
1.6	m3	<b>TRANSPORTE VERTEDERO &lt;20km. CARGA MECÁNICA</b>  Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
			Total m3 .....: 1.342,000

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>2.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>			
2.1.1	u	<b>ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. HM D=200</b>  Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de hormigón machihembrado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total u .....: 1,000
2.1.2	u	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 40x40x50 cm</b>  Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
			Total u .....: 2,000
2.1.3	u	<b>ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 51x51x65cm</b>	

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.						
						Total u .....:	8,000	
2.1.4	u	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 50x50x50 cm</b>						
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
						Total u .....:	3,000	
2.1.5	u	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</b>						
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
						Total u .....:	1,000	
2.1.6	u	<b>ARQUETA SIFÓNICA PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</b>						
		Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.						
						Total u .....:	1,000	
2.1.7	m	<b>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 110mm</b>						
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Colectores secundarios bajantes	2	33,000			66,000	
		Colectores laterales pavimento	2	38,000			76,000	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	4	6,000	24,000	
	1	15,000	15,000	
	1	55,000	55,000	
			236,000	236,000
<b>Total m .....</b>			<b>236,000</b>	<b>236,000</b>

**2.1.8 m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Collectores secundarios	2	8,000			16,000	
					16,000	16,000
<b>Total m .....</b>						<b>16,000</b>

**2.1.9 m TUBERÍA ENTERRADA PVC COMPACTA J.ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Colector principal	1	13,000			13,000	
Colector mixto	1	5,000			5,000	
					18,000	18,000
<b>Total m .....</b>						<b>18,000</b>

**2.2.- EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES**

**2.2.1 u SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOX. 105x105 SH 50-40**

Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida horizontal de 50-40 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.

<b>Total u .....</b>						<b>5,000</b>
----------------------	--	--	--	--	--	--------------

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.2.2	m	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm						
		Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5						
							Total m .....:	7,000
2.2.3	m	TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm						
		Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5						
							Total m .....:	3,000
2.2.4	m	TUBERÍA EVAC. FUNDICIÓN 100 mm						
		Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. s/CTE-HS-5 y UNE EN-877.						
							Total m .....:	2,000
<b>2.3.- EVACUACIÓN PLUVIALES</b>								
2.3.1	m	BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm						
		Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bajantes edificio	8	5,600			44,800	
							44,800	44,800
							Total m .....:	44,800
2.3.2	m	CANALÓN PVC CIRCULAR DESARROLLO 125 mm						
		Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
							Total m .....:	66,000

**Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>3.1</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. GRÚA</b>						
		Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas	18	2,100	2,100	0,100	7,938	
							7,938	7,938
							<b>Total m3 .....</b>	<b>7,938</b>
<b>3.2</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/Ila V.BOMBA</b>						
		Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas	18	2,100	2,100	1,000	79,380	
		Vigas de atado	12	3,400	0,400	0,400	6,528	
		Vigas de atado	6	2,900	0,400	0,400	2,784	
							88,692	88,692
							<b>Total m3 .....</b>	<b>88,692</b>
<b>3.3</b>	<b>u</b>	<b>TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA</b>						
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						
							<b>Total u .....</b>	<b>1,000</b>
<b>3.4</b>	<b>m2</b>	<b>SOLERA HA-25, 15cm ARMADO #15x15x6</b>						
		Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera edificio nave	1	33,000	15,000		495,000	
		Solera exterior	1	56,400	15,000		846,000	
							1.341,000	1.341,000
							<b>Total m2 .....</b>	<b>1.341,000</b>

**Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA**

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	u	<b>PLACA ANCLAJE S275 40x40x2cm</b>  Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	
			Total u .....: 18,000
4.2	kg	<b>ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA</b>  Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Uds.      Largo      Ancho      Alto      Parcial      Subtotal	
		Kg acero estructura      13.663,68	13.663,68
		8	0
			13.663,68
			0
			13.663,680
			Total kg .....: 13.663,680

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	m2	<b>CUBIERTA PANEL EPS CHAPA PRELACADA 60</b>						
		Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.						
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>528,000</b>	
5.2	m2	<b>PANEL DE FACHADA ACÚSTICO E50 mm</b>						
		Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) acústico en 50 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "L" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, una de ellas perforada triple banda, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=33dB y coeficiente de absorción acústica 0,75 según norma europea EN-20354, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramiento fachada	2	33,000	1,500		99,000	
			2	15,000	1,500		45,000	
						144,000	144,000	
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>144,000</b>	
5.3	m2	<b>PANEL SECTORIZACIÓN E80 mm EI90</b>						
		Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		particion interior producción		53,200		6,750	359,100	
						359,100	359,100	
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>359,100</b>	
5.4	m2	<b>FÁBRICA BLOQUE CERÁMICO 30x19x24</b>						
		Fábrica de bloques cerámicos de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramiento exterior fachada	2	27,000		4,000	216,000	
			1	14,500		4,000	58,000	
			1	9,000		4,000	36,000	
		Muro del manzanero	1	4,750		5,500	26,125	
							336,125	336,125
						<b>Total m2 .....</b>		<b>336,125</b>

**5.5 m2 TABICÓN LHD 24x11,5x7cm INT.MORTERO M-7,5**

Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río de dosificación, tipo M-7,5, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento interior fachada	2	27,000		4,000	216,000	
	1	14,500		4,000	58,000	
	1	9,000		4,000	36,000	
					310,000	310,000
					<b>Total m2 .....</b>	<b>310,000</b>

**5.6 m2 TABIQUE DE LADRILLO HUECO M.F. 40x20x10 cm SILENSIS**

Tabique Silensis de ladrillo hueco de medio formato de 10 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x10 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Particiones zona administración		33,000		3,000	99,000	
					99,000	99,000
					<b>Total m2 .....</b>	<b>99,000</b>

**5.7 m2 VALLA MALLA ELECT.GALV. 50x50/3 mm**

Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Valla exterior entrada	1	9,000		0,700	6,300	
							6,300	6,300
						<b>Total m2 .....</b>		<b>6,300</b>

**5.8 m M.S/T PLASTIF. 50/14-17 V. 1,00**

Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 50/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/l de central.

**Total m .....: 80,000**

**5.9 m2 MURO H.A.AUTOPORTA.e=15cm**

Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-14, sección rectangular de 15 cm de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm<sup>2</sup>, T<sub>máx.</sub>20 mm, consistencia plástica, árido 20 mm monocapa gris, hasta 2,5 m de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automóvil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Totalmente terminado según EHE-08 y CTE. Medición por m2 según planillas fabricación sin descontar huecos. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Murete fachada	1	9,000		0,800	7,200	
					7,200	7,200
					<b>Total m2 .....</b>	<b>7,200</b>

**Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Ud	Descripción						Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	--	----------

**6.1.- PUERTAS**

**6.1.1 u P.SECCIONAL IND. 5,00x3,00 AUT.**

Puerta seccional industrial de 5,00x3,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Descarga orujos	1				1,000	
Carga/descarga auxiliar almacen	1				1,000	
Carga/descarga principal almacen	1				1,000	
					3,000	3,000
<b>Total u .....:</b>						<b>3,000</b>

**6.1.2 u P.RAP. FLEX. PVC TRANS.3,00x2,50**

Puerta flexible de 3,00x2,50 m. de apertura y cierre vertical rápido de 1 m/s., compuesta por bastidor autoportante de acero lacado, grupo motoreductor freno de 0,75 kW., lona compuesta de armadura en bandas verticales, doble armadura de poliéster con capa de PVC, color estándar a las que se suelda un PVC transparente, cuadro de mando electrónico, mando de reapertura de socorro manual, seguridad por barrera de célula fotoeléctrica, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

**Total u .....: 1,000**

**6.1.3 u PUERTA DE VAIVÉN 2H 160x210**

Puerta de vaivén ciega de 2 hojas, de aluminio lacado color, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Paso a sala fermentación	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total u .....:</b>						<b>1,000</b>

**6.1.4 u PUERTA VAIVÉN 1H 90x210**

Puerta de vaivén de 1 hoja, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Ud	Descripción	Medición	
		Paso a almacen auxiliar	1	1,000
				1,000
				1,000
		<b>Total u .....</b>		<b>1,000</b>

**6.1.5 u P.CORTAFUEGOS EI2-120-C5 0,90x2,10**

Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-120-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
salida a producción	1				1,000	
salida al almacen	1				1,000	
					2,000	2,000
						<b>Total u .....</b>
						<b>2,000</b>

**6.1.6 u P. CHAPA P.EPOXI 90x200 ANTIPÁNICO**

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta exterior op. previas	1				1,000	
Puerta peatonal exterior almacen	1				1,000	
					2,000	2,000
						<b>Total u .....</b>
						<b>2,000</b>

**6.1.7 u P. CHAPA P.EPOXI 80x200 ANTIPÁNICO**

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Operaciones previas tratamientos	-	1			1,000	
Fermentación - embotellado	1				1,000	
					2,000	2,000
						<b>Total u .....</b>
						<b>2,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>6.1.8</b>	<b>u</b>	<b>PUERTA CHAPA LISA 80x200 P.EPOXI</b>						
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuarios	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total u .....:</b>	<b>2,000</b>
<b>6.1.9</b>	<b>u</b>	<b>PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI</b>						
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sala de catas, oficina y laboratorio	3				3,000	
							3,000	3,000
							<b>Total u .....:</b>	<b>3,000</b>
<b>6.1.10</b>	<b>u</b>	<b>P.CHAPA GALV. 70x200 C/REJILLA</b>						
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuarto de caldera	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total u .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.1.11</b>	<b>u</b>	<b>PUERTA PASO LISA PRELACADA 825x2030</b>						
		Puerta de paso prelacada, ciega normalizada, lisa, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM lacado de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM lacado 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina director	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total u .....:</b>	<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1.12	u	P.PVC. 2H ENTR. 175x210 cm						
		Puerta de entrada practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.						
						<b>Total u .....:</b>	<b>1,000</b>	
<b>6.2.- VENTANAS</b>								
6.2.1	u	VENTANA PVC.I.MAD 1 H OSCIOLOB. 70x120 cm						
		Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja oscilobatiente , de 70x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Despacho director					1,000	
		1				1,000	1,000	
						<b>Total u .....:</b>	<b>1,000</b>	
6.2.2	u	VENTANA PVC.I.MAD 2 H OSCIOLOB. 125x120 cm						
		Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatiente , de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Laboratorio					2,000	
		2				2,000		
		Oficinas					1,000	
		1				1,000		
		Sala de catas					2,000	
		2				2,000		
						<b>5,000</b>	<b>5,000</b>	
						<b>Total u .....:</b>	<b>5,000</b>	
6.2.3	u	REJILLA P/TOMA AIRE EXT.600x600						
		Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 600x600 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Cuarto caldera					1,000	
		1				1,000	1,000	
						<b>Total u .....:</b>	<b>1,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.2.4	u	REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 1800x330 mm						
		Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 1800x330 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Almacen material auxiliar	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total u .....:</b>	<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>7.1.- FONTANERÍA</b>								
7.1.1	u	<b>PLATO DUCHA CERÁMICO de 75x75 cm</b>						
		Plato de ducha de porcelana vitrificada, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 50 mm, instalada y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario femenino	1				1,000	
		Vestuario masculino	1				1,000	
							<u>2,000</u>	2,000
		<b>Total u .....</b>						<b>2,000</b>
7.1.2	u	<b>LAVABO 56x46 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO</b>						
		Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario femenino	1				1,000	
		Vestuario masculino	1				1,000	
							<u>2,000</u>	2,000
		<b>Total u .....</b>						<b>2,000</b>
7.1.3	u	<b>INODORO TANQUE BAJO S.NORMAL BLANCO</b>						
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario femenino	1				1,000	
		Vestuario masculino	1				1,000	
							<u>2,000</u>	2,000
		<b>Total u .....</b>						<b>2,000</b>
7.1.4	u	<b>FREGADERO EMPOTRABLE 60x49 MMDO.</b>						
		Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.						
		<b>Total u .....</b>						<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1.5	u	<b>ACOMETIDA DN75 mm 2" POLIETILENO</b>						
		Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 50 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						
							<b>Total u .....: 1,000</b>	
7.1.6	m	<b>TUBO ALIMENT. POLIETILENO DN50 mm 2"</b>						
		Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramal 0	1	30,000			30,000	
		Ramal 2	1	4,000			4,000	
							<b>34,000</b>	<b>34,000</b>
							<b>Total m .....: 34,000</b>	
7.1.7	m	<b>TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm 1"</b>						
		Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramal 1	1	9,000			9,000	
		Ramal 3	1	5,000			5,000	
		Ramal 4	1	26,000			26,000	
							<b>40,000</b>	<b>40,000</b>
							<b>Total m .....: 40,000</b>	
7.1.8	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm</b>						
		Tubería de cobre recocido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Lavabo Agua fría	2	0,500			1,000	

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción			Medición
Inodoro	2	0,500			1,000
Lavabo ACS	2	0,500			1,000
Ducha ACS	2	0,500			1,000
Embotelladora toma	1	3,000			3,000
					7,000
<b>Total m .....:</b>					<b>7,000</b>

**7.1.9 m TUBERÍA DE COBRE DE 10 mm**

Tubería de cobre recocido, de 10 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas aisladas ACS	3	3,000			9,000	
					9,000	9,000
<b>Total m .....:</b>						<b>9,000</b>

**7.1.10 m TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm**

Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ducha agua fria	2	0,500			1,000	
Tomas aisladas proceso	3	3,000			9,000	
R1 y R3 de ACS	2	5,500			11,000	
					21,000	21,000
<b>Total m .....:</b>						<b>21,000</b>

**7.1.11 m TUBERÍA DE COBRE DE 28 mm**

Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal 0 de ACS	1	0,500			0,500	
					0,500	0,500
<b>Total m .....:</b>						<b>0,500</b>

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1.12	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 35 mm</b>						
		Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Grifo manzanero	1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total m .....</b>	<b>1,000</b>
7.1.13	m	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 42 mm</b>						
		Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Toma ACS	1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total m .....</b>	<b>1,000</b>
7.1.14	u	<b>CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO</b>						
		Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						
							<b>Total u .....</b>	<b>1,000</b>
7.1.15	u	<b>VÁLVULA RETENCIÓN DE 2" 50 mm</b>						
		Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
							<b>Total u .....</b>	<b>1,000</b>
7.1.16	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm</b>						
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
							<b>Total u .....</b>	<b>2,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1.17	u	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm</b>  Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>

7.1.18	u	<b>VÁLVULA DE PASO 22mm 3/4" P/EMPOTRAR</b>  Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>

**7.2.- ILUMINACIÓN**

7.2.1	u	<b>PROYECTOR 18 LED MONOCOLOR</b>  Proyector con 18 LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. Disponible con LED de temperatura de color rojo, verde, ámbar y azul. El consumo del sistema es de 40 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		13				13,000	
						<u>13,000</u>	13,000
						<b>Total u .....: 13,000</b>	

7.2.2	u	<b>PANEL LED CUADRADO 13W</b>  Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (30x30 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 950 lumenes con un consumo de 13 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		6				6,000	
		5				5,000	
						<u>11,000</u>	11,000
						<b>Total u .....: 11,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>7.2.3</b>	<b>u</b>	<b>PANEL LED CUADRADO EMPOTRABLE 35 W</b>						
		Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 31 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 3500 lumenes con un consumo de 35 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Laboratorio	3				3,000	
		Oficinas	5				5,000	
		Sala de catas	2				2,000	
							<u>10,000</u>	<u>10,000</u>
							<b>Total u .....:</b>	<b>10,000</b>
<b>7.2.4</b>	<b>u</b>	<b>LUMINARIA LINEAL 27- 53 W</b>						
		Luminaria LED suspendida L=1,2 m. y anchura 0,87 m., con luz de color blanco y posibilidad de montaje individual o en tira continua. Fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa de función de aluminio y transformador incorporado de 230/55 VDC. Integrada en un módulo de estanqueidad IP66. La vida de los LEDs es de 50.000 horas y el consumo de la luminaria es 27 - 53 W. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Almacen producto terminado	10				10,000	
		Almacen material auxiliar	6				6,000	
		Descarga y recepción	2				2,000	
		Operaciones previas	6				6,000	
		Tratamientos mecánicos	6				6,000	
		Fermentación	3				3,000	
		Embotellado	5				5,000	
							<u>38,000</u>	<u>38,000</u>
							<b>Total u .....:</b>	<b>38,000</b>
<b>7.2.5</b>	<b>m</b>	<b>CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2</b>						
		Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Líneas de alumbrado	266,52				266,520	
							<u>266,520</u>	<u>266,520</u>
							<b>Total m .....:</b>	<b>266,520</b>

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				
7.2.6	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm <sup>2</sup> Cu  Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.					
			Total m .....: 17,000				
7.2.7	u	PUNTO LUZ SENCILLO UNIPOLAR BLANCO  Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.					
			Total u .....: 10,000				
7.2.8	u	EMERGENCIA NORMALUX VIA LED VS (1h-120lm)  Emergencia led Normalux Via Led VS (1h-120 lm). Para empotrar en techo. De 120 lúmenes con tecnología led (permanente o no permanente seleccionable por el cliente gracias a las líneas separadas) para un ahorro energético. Autonomía de 1 hora. Batería 3,6 V · 0,75 Ah (níquel-cadmio alta temperatura). Alimentación 230 V · 50/60 Hz. Tiempo de carga 24 horas. IP 20 e IK 04. Medidas 50 mm. de diámetro (40 mm. de diámetro del agujero). Envolvente de Zamak y difusor de policarbonato. Dos drivers para alojar en uno el circuito y en otro la batería. Medidas del driver 215x34 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.					
			Total u .....: 3,000				
<b>7.3.- ELECTRICIDAD</b>							
7.3.1	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm <sup>2</sup>  Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		TCM vestuarios y pasillo	19,800			19,800	
		TCM laboratorio, oficinas y sala catas	20,000			20,000	
						39,800	39,800
						Total m .....: 39,800	

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
7.3.2	m	<b>CIRCUITO TRIFÁSICO 5x2,5mm2</b>							
		Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Lineas de fuerza trifasica (19)		391,000			391,000		
							391,000	391,000	
							<b>Total m .....</b>	<b>391,000</b>	
7.3.3	m	<b>CANALETA PVC BLANCO 40x90 mm</b>							
		Suministro y colocación de canaleta tapa exterior de PVC color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x90 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.							
								<b>Total m .....</b>	<b>40,000</b>
7.3.4	m	<b>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm2 Cu</b>							
		Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm2, para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.							
								<b>Total m .....</b>	<b>16,000</b>
7.3.5	m	<b>DER. INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA 5x25 mm2</b>							
		Derivación individual (DI) enterrada trifásica entubada en zanja, formada por multiconductores de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x25 mm2 + 1x1,5 mm2 de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=90 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-15 y ITC-BT-07.							
								<b>Total m .....</b>	<b>43,000</b>
7.3.6	m	<b>ACOMETIDA TRIFÁSICA 4(1x35) mm2 Cu</b>							
		Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x35 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV , incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.							
								<b>Total m .....</b>	<b>4,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.3.7	u	<p><b>BASE DE ENCHUFE NORMAL</b></p> <p>Base enchufe normal realizada en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm<sup>2</sup>., incluyendo, caja de registro, caja de mecanismo universal con tronillos, base y clavija de enchufe 10-16 A. (II+TT), marco, embellecedor, totalmente montado e instalado.</p>	
			Total u .....: 22,000
7.3.8	u	<p><b>C.G.P.M</b></p> <p>Cuadro general de mando y protección, electrificación elevada (9.100 W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar de 40A (2P), 2 interruptores diferenciales 40A/2P/30mA y 7 PIAS (I+N) de corte omnipolar. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.</p>	
			Total u .....: 1,000
7.3.9	u	<p><b>C.P.M. 1 CONTADOR TRIFÁSICO</b></p> <p>Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p>	
			Total u .....: 1,000
7.3.10	u	<p><b>ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF.</b></p> <p>Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm<sup>2</sup>, 2 bloques de bornes de 2,5 mm<sup>2</sup> y 2 bloques de bornes de 25 mm<sup>2</sup> para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm<sup>2</sup> para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm<sup>2</sup> para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>	
			Total u .....: 1,000

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.3.11	u	CAJA I.C.P.(2 a 6p) hasta 40A  Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.	
			<b>Total u .....: 5,000</b>
7.3.12	u	DIFERENCIAL 25 A SENSIBILIDAD 30 mA  Interruptor diferencial bipolar I.D.2/40/30, con una intensidad nominal de 25 A y una sensibilidad de 30 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	
			<b>Total u .....: 3,000</b>
7.3.13	u	DIFERENCIAL T 63A SENSIBILIDAD 300mA  Interruptor diferencial tetrapolar I.D.4/40/30, con una intensidad nominal de 63 A y una sensibilidad de 300 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>
7.3.14	u	MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 10-25A  Interruptor magnetotérmico bipolar de 10-25 A de intensidad nominal, y poder de corte de 10 kA fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente instalado.	
			<b>Total u .....: 3,000</b>
7.3.15	u	MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 63 A  Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63 A de intensidad nominal y poder de corte de 10 kA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

**7.4.- AIRE COMPRIMIDO**

**7.4.1 u COMPRESOR DE AIRE 3 CV**

Compresor de aire de 3 CV y 9 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.

**Total u .....: 1,000**

**7.5.- CALEFACCIÓN**

**7.5.1 u CALDERA DE PELLETT 10-42 kW, I/TORNILLO SIN FIN**

Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 10-42 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.

**Total u .....: 1,000**

**7.5.2 u ELEMENTO ALUMINIO**

Elemento de aluminio con doble apertura frontal de 135 kcal/h conforme a la norma UNE 90158 y con los requisitos de la directiva de productos de la construcción 89/106/CEE, marcado CE. Incluye p.p. llave escuadra TD para soldar 15x1/2", detentor TD para soldar 12x3/8", purgador manual cromado 1/8" y reducciones. Dimensiones 500 mm altura total, 581 mm entre ejes, 95 mm profundidad y 80 mm de ancho. Color blanco RAL 9010. Totalmente instalado sobre soportes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuarios	36				36,000	
Pasillo	13				13,000	
Laboratorio	19				19,000	
Oficinas	23				23,000	
Sala de catas	16				16,000	
					<b>107,000</b>	<b>107,000</b>
<b>Total u .....:</b>						<b>107,000</b>

**7.5.3 m TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm**

Tubería de cobre rígido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuarios		1,250			1,250	
Pasillo		3,000			3,000	
Oficina admin.		1,000			1,000	
Sala de catas		1,000			1,000	

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							6,250	6,250	
							<b>Total m .....</b>	<b>6,250</b>	
<b>7.5.4</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE D=10-12 mm.</b>							
		<b>Tubería de cobre de 10-12 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Anillo 1		8,000			8,000		
		Laboratorio		0,750			0,750		
							<u>8,750</u>	<u>8,750</u>	
							<b>Total m .....</b>	<b>8,750</b>	
<b>7.5.5</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm</b>							
		<b>Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Anillo 2		19,000			19,000		
		Toma caldera ACS		0,500			0,500		
							<u>19,500</u>	<u>19,500</u>	
							<b>Total m .....</b>	<b>19,500</b>	
<b>7.5.6</b>	<b>u</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA 1/2" PN-10</b>							
		<b>Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.</b>							
							<b>Total u .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>7.6.- PROTECCIÓN INCENDIOS</b>									
<b>7.6.1</b>	<b>u</b>	<b>SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM.</b>							
		<b>Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.</b>							
							<b>Total u .....</b>	<b>8,000</b>	
<b>7.6.2</b>	<b>u</b>	<b>EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. AUTOM.</b>							
		<b>Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.</b>							
							<b>Total u .....</b>	<b>2,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.1.- REVESTIMIENTOS</b>								
<b>8.1.1</b>	<b>m2</b>	<b>MORTERO REVESTIMIENTO TÉRMICO</b>						
		Revestimiento térmico impermeable, listo para la colocación de paneles de lanas minerales, según UNE-EN13500, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramiento interior fachada	2	27,000		4,000	216,000	
			1	14,500		4,000	58,000	
			1	9,000		4,000	36,000	
							310,000	310,000
								<b>Total m2 .....: 310,000</b>
<b>8.1.2</b>	<b>m2</b>	<b>PANEL AISLAMIENTO - 40 mm</b>						
		Aislamiento térmico y acústico para cerramientos verticales de fachadas y particiones interiores, de lana mineral constituido por paneles de lana mineral de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (moK), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramiento interior fachada	2	27,000		4,000	216,000	
			1	14,500		4,000	58,000	
			1	9,000		4,000	36,000	
							310,000	310,000
								<b>Total m2 .....: 310,000</b>
<b>8.1.3</b>	<b>m2</b>	<b>M.ENFOSCADO REVESTIMIENTO INTERIOR GR (GP-CSIII-W0)</b>						
		Revoco de mortero gris con acabado lavado o fratasado, según UNE-EN 998-1:2010, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramiento interior fachada	2	27,000		4,000	216,000	
			1	14,500		4,000	58,000	
			1	9,000		4,000	36,000	
		Particiones administrativa zona	1	33,000		3,000	99,000	
							409,000	409,000
								<b>Total m2 .....: 409,000</b>

**Presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.1.4	m2	<b>GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERTICAL</b>						
		Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Particiones administrativa zona	1	33,000		3,000	99,000	
							99,000	99,000
								<b>Total m2 .....: 99,000</b>
8.1.5	m2	<b>FALSO TECHO PYL REGISTRABLE 600X600 P.V.</b>						
		Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 600x600mm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona administrativa	1	95,800	1,000		95,800	
							95,800	95,800
								<b>Total m2 .....: 95,800</b>
<b>8.2.- ALICATADOS Y SOLADOS</b>								
8.2.1	m2	<b>ALICATADO GRES 30x30 cm</b>						
		Alicatado con azulejo de gres porcelánico decorado pulido, en azulejos simulando granito de 30x30 cm, (Bla s/EN 176), recibido con adhesivo CG s/EN-12004, sin enfoscado de mortero, aplicado directo al soporte irregular de fabrica de ladrillo en capa gruesa de 10 mm rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuarios y aseos	33				33,000	
							33,000	33,000
								<b>Total m2 .....: 33,000</b>
8.2.2	m2	<b>SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm ANTIDESLIZANTE C2</b>						
		Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona administración	100				100,000	
							100,000	100,000
								<b>Total m2 .....: 100,000</b>

**Presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

**8.3.- PINTURAS**

**8.3.1 m2 PINTURA PLÁSTICA ACRÍL.LISA MATE ESTANDARD**

Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento interior fachada	2	27,000		4,000	216,000	
	1	14,500		4,000	58,000	
	1	9,000		4,000	36,000	
					<u>310,000</u>	310,000
<b>Total m2 .....:</b>						<b>310,000</b>

**8.3.2 m2 P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR**

Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Particiones administrativa zona	1	33,000		3,000	99,000	
					<u>99,000</u>	99,000
<b>Total m2 .....:</b>						<b>99,000</b>

**8.3.3 m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT.**

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie produccion		20,000	20,000		400,000	
					<u>400,000</u>	400,000
<b>Total m2 .....:</b>						<b>400,000</b>

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	u	<b>BÁSCULA AUTOMÁTICA</b>  Báscula automática de estructura modular metálica y omnidireccional para el pesaje de camiones y remolques. Tarado máximo de 30 tm. Con cabezal electrónico alfanumérico. Dimensiones 10x3 m. Totalmente instalada (incluido encofrado, recibido, montaje, conexión eléctrica, etc) y en funcionamiento.	
			Total u .....: 1,000
9.2	u	<b>ELEVADOR DE CANGILONES</b>  Cinta transportadora elevadora de frutas, construida completamente en acero inoxidable, pintada con resina epoxi. Accionado por motor eléctrico de 0.37 kW, dimensiones 2.6 x 0.7 m y una altura máxima de elevación de 2.170 m. Rendimiento 1000 kg/h. Transportada instalada y probada.	
			Total u .....: 1,000
9.3	u	<b>MESA DE SELECCIÓN</b>  Mesa seleccionadora montada sobre plataforma, con estructura de acero inoxidable y banda transportadora sinfin de caucho alimentario de 0.80 m de anchura, patas regulables en altura de 0.8 - 1 m, potencia necesaria 0.75 kW, dimensiones 2000 x 800 mm, rendimiento hasta 2000 Kg/ h. transportada totalmente equipada y montada.	
			Total u .....: 1,000
9.4	u	<b>TRITURADORA INDUSTRIAL</b>  Molino de cuchillas con alimentación superior por una tolva de acero inoxidable. Construido íntegramente en acero AISI-304. Accionamiento eléctrico mediante un motor de 1,1 kW, con una capacidad de 1000 kg/h y dimensiones 900x640x1400 mm. Totalmente montado e instalado.	
			Total u .....: 1,000
9.5	u	<b>BOMBA DE MASA</b>  Bomba para la pasta de manzana triturada, de pistón autocebante de rotor lleno de 500 a 3000 kg/ h, construida en acero inox. AISI-304. Tolva y sinfin, armario y cuadro eléctrico y carro para su desplazamiento. Dimensiones 1270x500x810 mm. Transportada totalmente instalada montada y probada.	
			Total u .....: 1,000
9.6	u	<b>TANQUE DE MACERACIÓN AUTOVACIANTE 7500 L</b>  Depósito de maceración autovaciante de 7500 L en acero inox AISI-304 y AISI-316 (primera y última virola), con camisa de refrigeración en acero inox AISI 304 con superficie entallada y electrosoldada, formando canales y cuadro eléctrico de automatización. Accesorios (termómetro nivel, grifo tomamuestras, helice mecanizada de evacuación de orujos, y fondo troncocónico. Patas tubulares de acero inox. con discos de apoyo y arriostamiento. Consumo total 2 kW. Totalmente instalado, montado y probado.	
			Total u .....: 1,000

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.7	u	<b>CUBETA RECOGIDA DE MOSTO 1800 L/h</b>  Depósito dispuesto de un tamiz de 1 mm para filtrado y una bomba para el transporte del mosto al depósito. Todos los elementos que entran en contacto con el mosto son de acero inoxidable AISI- 304. Con un rendimiento de 1800 L/h y consumo de 0.55 kW. Dimensiones: 1250x508x290 mm.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>
9.8	u	<b>BOMBA HELICOIDAL MOVIL DE ORUJOS</b>  Bomba helicoidal móvil de orujos rotativa con dispositivo de giro invertido de rotor helicoidal lleno, complimentada con hélice para alimentación uniforme y suave. Elementos en contacto con el producto de acero inox . AISI-304. Velocidad de rotación baja 100 a 175 rpm, equipada con armario eléctrico, inversor de marcha, parada de emergencia y testigo de puesta en marcha. Potencia nominal de 2,5 kW . Rendimiento de 2000 a 5000 kg/h. Conjunto sobre dos ruedas fijas y dos pivotantes. Transportada, montada y probada.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>
9.9	u	<b>PRENSA NEUMATICA DE MEMBRANA HORIZONTAL</b>  Prensa neumática de membrana horizontal automática de pastas de 2150 a 2850 kg de capacidad del tanque, construida totalmente en acero inox idable AI SI-304, partes en contacto con el producto y membrana en PVC alimentario de calidad superior, carga de manzana central (500x 500mm) y axial (80 mm diámetro) puerta manual y automática y cierres de maceración, prensado suave, regulable (0.2 a 2.5 bar) y programable mediante programador automático de prensado. Control de cantidad de carga (medición de caudal con caudalímetro y peso). Válvulas manual y neumática. Descarga total de orujos por dispositivo de vaciado. Compresor volumétrico de paleta incorporado. Potencia compresor 3.7 kW, potencia rotación 2.2 kW. Transportada, totalmente instalada y probada.	
			<b>Total u .....: 1,000</b>
9.10	u	<b>DEPOSITO DE SIEMPRELLENO 2000 L</b>  Depósito siemprelleno de 2000 l construido en acero inox . AISI-304, con patas tubulares de acero inox y camisa de refrigeración. Transportado e instalado.	
		Uds.      Largo      Ancho      Alto      Parcial      Subtotal	
		Fermentación      1                               1,000	
		Embotellado      1                               1,000	
			<b>2,000      2,000</b>
			<b>Total u .....: 2,000</b>
9.11	u	<b>DEPÓSITO DE FERMENTACIÓN 3000 L</b>  Depósito de fermentación de 3000 L construido en acero inox . AISI.304, con cámara de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.	
			<b>Total u .....: 3,000</b>

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.12	u	<b>DEPÓSITO AUXILIAR DE ALMACENAMIENTO 3000 L</b>  Depósito de almacenamiento de 3000 L construido en acero inox . AISI.304 y AISI-316, con camisa de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.	
<b>Total u .....:</b>			<b>1,000</b>
9.13	u	<b>BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 1400 – 6000 L/h</b>  Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 50 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 350 - 1500 rpm. Potencia 2.2 kW. Transportada y probada.	
<b>Total u .....:</b>			<b>1,000</b>
9.14	u	<b>BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 800- 2700 L/h.</b>  Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 40 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 200 - 1000 rpm. Potencia 0,75 kW. Transportada y probada.	
<b>Total u .....:</b>			<b>1,000</b>
9.15	u	<b>MESA ALIMENTACION EMBOTELLADO</b>  Mesa de alimentación de la enjuagadora y llenadora, de 1.20 metros de longitud x 0,7 m de anchura a 1.5 m de altura. Con cinta constituida a base de rodillos metálicos recubiertos de caucho alimentario, para depositar manualmente en ella las botellas. Motor reductor de 0,37 kW. Transportada y probada.	
<b>Total u .....:</b>			<b>1,000</b>
9.16	u	<b>MONOBLOCK ENJUAGADORA-LAVADORA</b>  Monoblock enjuagadora-lav adora-secadora automático para interior de botella,con posibilidad de cambio de formato y regulaciones de altura. Rendimiento 400 - 500 botellas/ h. Alimentación mediante mesa de alimentación. Construida enteramente en acero AISI-304 con autolubricación. Disposición de 12 pinzas. Potencia total 0,37 kW. Consumo de 180 L/ h. de agua a 2 kg/ cm2. Dimensiones: 1885x 1200x 1920. Transportado, instalado y probado.	
<b>Total u .....:</b>			<b>1,000</b>
9.17	u	<b>LÍNEA DE EMBOTELLADO AUTOMÁTICA</b>  Monoblock automático Llenadora-Taponadora- Etiquetadora de 5 válvulas de llenado o grifos, fácilmente desmontables para su entera limpieza y esterilización. Rendimiento a 400 - 500 botellas/ h. Constituido totalmente en acero inox . AISI-316. Llenadora de gravedad circular en Acer inox . y plato giratorio de polipropileno, de 5 caños de diámetro regulable. Taponadora por compresión en todo el perímetro con sistema de cerrado de cuatro mordazas de acero inox . templado y rectificado, en un cabezal. Dos velocidades. Bastidor y soportes internos. Diámetro y altura de botella regulables. Potencia instalada 0,5 kW. Dimensiones 3600 x 1200 x 1800 mm. Transportado, instalado y probado.	
<b>Total u .....:</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.18	u	<b>CARRETILLA ELEVADORA</b>  Carretilla elev adora portapalets con capacidad de 2500 kg., tipo "Fenw ich" de carga eléctrica, con autonomía para 5 horas mediante baterías eléctricas, altura de elevación de 4 m. Potencia nominal de 1,8 kW. Dimensiones 2895 x1061 x1823 mm.	
			Total u .....: 1,000
9.19	u	<b>CONTENEDOR BASCULANTE DE ACERO INOXIDABLE</b>  Contenedor de acero inoxidable de 2000 L de capacidad, para el transporte de orujos, montado sobre 4 ruedas giratorias y manipulable con las horquillas de una carretilla elevadora.	
			Total u .....: 1,000
9.20	u	<b>CUBETA RECOGIDA DE BORRAS 600 L</b>  Cubeta de acero inoxidable para la recogida de las borras o lías que se producen tras los trasiegos y almacenarlos para su posterior venta. Capacidad de 600 L y dimensiones 1200x800x750 mm.	
			Total u .....: 1,000
9.21	u	<b>EQUIPO DE LAVADO A ALTA PRESIÓN</b>  Equipo de lavado mediante agua a alta presión con depósito de detergente de 10 L. Equipo sobre carretilla de acero galvanizado con ruedas de nylon para traslado. Con transmisión y reducción de velocidad por poleas y corréas trapezoidales, motor normalizado, primeras marcas, protección IP.55, interruptor disyuntor magneto- térmico IP.55. Presión de trabajo 110 kg/ cm2. Caudal de la bomba de tres pistones 1500 l/ h. de 0 a 90°C. Válvula de seguridad y regulación de presión. Termostato regulable a 90°C. Dispositivo de aspiración de detergente y productos químicos. Inyectores de agua (fria y caliente), distintos detergentes, desinfectantes y antioxidantes. Potencia total 5,5 kW. Incluye manguera de 10 m, lanza de acero inoxidable y cepillo giratorio. Dimensiones 1080x 580x 50 mm. Equipación, transporte y prueba.	
			Total u .....: 1,000
9.22	u	<b>CAJA DE PLÁSTICO</b>  Caja de plastico para almacenamiento de botellas, con capacidad de 12 botellas/caja, de superficies interiores lisas y parte inferior antideslizante. Dimensiones 365x270x317 mm.	
			Total u .....: 72,000
9.23	u	<b>PALET DE MADERA</b>  Palet de madera de 1.20 x 1 m. para almacenaje de cajas de sidra.	
			Total u .....: 5,000

**Presupuesto parcial nº 10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES**

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	u	<b>DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO ANTOGOTEO ABS</b>  Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, de 1 L, depósito de ABS blanco con visor transparente, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	
			Total u .....: 2,000
10.2	u	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</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).	
			Total u .....: 2,000
10.3	u	<b>MOBILIARIO OFICINA</b>  <b>MESAS</b>	
			Total u .....: 1,000
10.4	u	<b>BANCO SIMPLE 150x40x45 cm</b>  Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado inoxidable, de 150x40x 45 cm.	
			Total u .....: 2,000
10.5	u	<b>ORDENADOR Y EQUIPO INFORMÁTICO</b>  Ordenador y equipo informático último modelo (CPU, impresora-fotocopiadora-scanner, ratón, monitor a color, etc), todo incluido y colocado.	
			Total u .....: 1,000
10.6	u	<b>MOV. LABO. MESA APARATOS + BANCOS + ARM. REACTIV.</b>  Mueble de laboratorio compuesto por una mesa de aparatos de laboratorio de madera, dos bancos de madera regulables en altura y un armario de reactivos de 1,5 x 0,6 x 2 m.	
			Total u .....: 1,000
10.7	u	<b>MOV. DEPARTAMENTO INDIV. SALA CATAS + SILLA</b>  Mueble de Sala de Catas compuesto por un departamento individual fabricado en aglomerado mas una silla de estructura metálica y asiento plástico. Totalmente montado e instalado.	
			Total u .....: 1,000
10.8	u	<b>BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm</b>  Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de espaldrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex , 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x 380x 10 cm.	
			Total u .....: 1,000



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)

**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

# **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**



## ÍNDICE DOCUMENTO V - PRESUPUESTO

<b>Cuadro de precios nº 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>Cuadro de precios nº 2 .....</b>	<b>33</b>
<b>Presupuestos parciales .....</b>	<b>72</b>
<b>Presupuesto general y resumen de presupuestos .....</b>	<b>105</b>

## PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>		
1.1	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>1.2 EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN</b>		
1.2.1	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m. ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.	18,51	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.2	m3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS C/TRANS. Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	24,42	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>1.3 EXCAVACIÓN INSTALACIONES</b>		
1.3.1	m3 EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.FLOJO MECÁNICA Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	23,24	VEINTITRÉS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.3.2	m3 EXCAVACIÓN POZOS MECÁNICA C/AGOTAMIENTO T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	14,00	CATORCE EUROS
1.4	m3 RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.	9,52	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.5	m3 RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA 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.	19,27	DIECINUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.6	m3 TRANSPORTE VERTEDERO <20km. CARGA MECÁNICA Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	16,22	DIECISÍS EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
<b>2 RED DE SANEAMIENTO</b>			
<b>2.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>			
2.1.1	u ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. HM D=200 Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de hormigón machihembrado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	619,19	SEISCIENTOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.1.2	u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 40x40x50 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	78,47	SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.3	u ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 51x51x65cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	133,42	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.4	u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 50x50x50 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	105,58	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.5	u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	133,53	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.1.6	u ARQUETA SIFÓNICA PREFABRICADA HM 60x60x60 cm Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	141,15	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.7	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12,49	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1.8	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,61	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.1.9	m TUBERÍA ENTERRADA PVC COMPACTA J.ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	15,37	QUINCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>2.2 EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES</b>			
2.2.1	u SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOX. 105x105 SH 50-40 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida horizontal de 50-40 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	16,67	DIECISÉIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.2	m TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	5,22	CINCO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
2.2.3	m TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	4,23	CUATRO EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS
2.2.4	m TUBERÍA EVAC. FUNDICIÓN 100 mm Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. s/CTE-HS-5 y UNE EN-877.	49,60	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
<b>2.3 EVACUACIÓN PLUVIALES</b>			
2.3.1	m BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3.2	m CANALÓN PVC CIRCULAR DESARROLLO 125 mm Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,41	DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>			
3.1	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. GRÚA Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	95,56	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIa V.BOMBA Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	181,53	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3	u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	180,77	CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.4	m2 SOLERA HA-25, 15cm ARMADO #15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	18,27	DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
<b>4 ESTRUCTURA METÁLICA</b>			
4.1	u PLACA ANCLAJE S275 40x40x2cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	30,99	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.2	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>5 CERRAMIENTOS</b>			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	m2 CUBIERTA PANEL EPS CHAPA PRELACADA 60 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	36,38	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.2	m2 PANEL DE FACHADA ACÚSTICO E50 mm Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) acústico en 50 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "L" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, una de ellas perforada triple banda, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=33dB y coeficiente de absorción acústica 0,75 según norma europea EN-20354, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	49,18	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
5.3	m2 PANEL SECTORIZACIÓN E80 mm EI90 Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	52,34	CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4	m2 FÁBRICA BLOQUE CERÁMICO 30x19x24 Fábrica de bloques cerámicos de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	32,77	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.5	m2 TABICÓN LHD 24x11,5x7cm INT.MORTERO M-7,5 Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río de dosificación, tipo M-7,5, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	19,61	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5.6	m2 TABIQUE DE LADRILLO HUECO M.F. 40x20x10 cm SILENSIS Tabique Silensis de ladrillo hueco de medio formato de 10 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x10 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.	14,27	CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
5.7	m2 VALLA MALLA ELECT.GALV. 50x50/3 mm Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.	49,50	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.8	m M.S/T PLASTIF. 50/14-17 V. 1,00 Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 50/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	15,91	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
5.9	m2 MURO H.A.AUTOPORTA.e=15cm Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-14, sección rectangular de 15 cm de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm2, Tmáx.20 mm, consistencia plástica, árido 20 mm monocapa gris, hasta 2,5 m de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automóvil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Totalmente terminado según EHE-08 y CTE. Medición por m2 según planillas fabricación sin descontar huecos. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	91,40	NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
<b>6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>			
<b>6.1 PUERTAS</b>			
6.1.1	u P.SECCIONAL IND. 5,00x3,00 AUT. Puerta seccional industrial de 5,00x3,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	4.294,13	CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.2	u P.RAP. FLEX. PVC TRANS.3,00x2,50 Puerta flexible de 3,00x2,50 m. de apertura y cierre vertical rápido de 1 m/s., compuesta por bastidor autoportante de acero lacado, grupo motoreductor freno de 0,75 kW., lona compuesta de armadura en bandas verticales, doble armadura de poliéster con capa de PVC, color estándar a las que se suelda un PVC transparente, cuadro de mando electrónico, mando de reapertura de socorro manual, seguridad por barrera de célula fotoeléctrica, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	4.304,78	CUATRO MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.1.3	u PUERTA DE VAIVÉN 2H 160x210 Puerta de vaivén ciega de 2 hojas, de aluminio lacado color, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	641,60	SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
6.1.4	u PUERTA VAIVÉN 1H 90x210 Puerta de vaivén de 1 hoja, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	415,84	CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.1.5	u P.CORTAFUEGOS EI2-120-C5 0,90x2,10 Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-120-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	312,71	TRESCIENTOS DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.6	u P. CHAPA P.EPOXI 90x200 ANTIPÁNICO Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	285,68	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.1.7	u P. CHAPA P.EPOXI 80x200 ANTIPÁNICO Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	285,35	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.8	u PUERTA CHAPA LISA 80x200 P.EPOXI Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	138,57	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.9	u PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	138,90	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.10	u P.CHAPA GALV. 70x200 C/REJILLA Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	104,80	CIENTO CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.1.11	u PUERTA PASO LISA PRELACADA 825x2030 Puerta de paso prelacada, ciega normalizada, lisa, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM lacado de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM lacado 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	256,97	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.12	u P.PVC. 2H ENTR. 175x210 cm Puerta de entrada practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	570,81	QUINIENTOS SETENTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>6.2 VENTANAS</b>			
6.2.1	u VENTANA PVC.I.MAD 1 H OSCILOB. 70x120 cm Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja oscilobatiente , de 70x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	290,64	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2.2	u VENTANA PVC.I.MAD 2 H OSCILOB. 125x120 cm Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatiente , de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	359,59	TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2.3	u REJILLA P/TOMA AIRE EXT.600x600 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 600x600 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.	89,51	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.2.4	u REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 1800x330 mm Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 1800x330 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.	154,17	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
<b>7 INSTALACIONES</b>			
<b>7.1 FONTANERÍA</b>			
7.1.1	u PLATO DUCHA CERÁMICO de 75x75 cm Plato de ducha de porcelana vitrificada, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 50 mm, instalada y funcionando.	136,41	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7.1.2	u LAVABO 56x46 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	154,29	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.1.3	u INODORO TANQUE BAJO S.NORMAL BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	157,79	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1.4	u FREGADERO EMPOTRABLE 60x49 MMDO. Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.	258,77	DOSCIENOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.5	u ACOMETIDA DN75 mm 2" POLIETILENO Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 50 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	163,95	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.1.6	m TUBO ALIMENT. POLIETILENO DN50 mm 2" Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	29,56	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.1.7	m TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm 1" Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.1.8	m TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm Tubería de cobre recocido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	8,54	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1.9	m TUBERÍA DE COBRE DE 10 mm Tubería de cobre recocido, de 10 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	8,06	OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.1.10	m TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	9,90	NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.1.11	m TUBERÍA DE COBRE DE 28 mm Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	14,97	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.12	m TUBERÍA DE COBRE DE 35 mm Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	21,49	VEINTIÚN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.1.13	m TUBERÍA DE COBRE DE 42 mm Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. s/CTE-HS-4.	25,96	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1.14	u CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	836,12	OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
7.1.15	u VÁLVULA RETENCIÓN DE 2" 50 mm Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	27,88	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.1.16	u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	41,19	CUARENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.1.17	u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	19,66	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.1.18	u VÁLVULA DE PASO 22mm 3/4" P/EMPOTRAR Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	14,28	CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
<b>7.2 ILUMINACIÓN</b>			
7.2.1	u PROYECTOR 18 LED MONOCOLOR Proyector con 18 LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. Disponible con LED de temperatura de color rojo, verde, ámbar y azul. El consumo del sistema es de 40 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	469,17	CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.2	u PANEL LED CUADRADO 13W Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (30x30 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 950 lúmenes con un consumo de 13 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	191,77	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.3	u PANEL LED CUADRADO EMPOTRABLE 35 W Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 31 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 3500 lúmenes con un consumo de 35 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	212,37	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.4	u LUMINARIA LINEAL 27- 53 W Luminaria LED suspendida L=1,2 m. y anchura 0,87 m., con luz de color blanco y posibilidad de montaje individual o en tira continua. Fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa de función de aluminio y transformador incorporado de 230/55 VDC. Integrada en un módulo de estanqueidad IP66. La vida de los LEDs es de 50.000 horas y el consumo de la luminaria es 27 - 53 W. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	617,49	SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.5	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2 Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	9,15	NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.6	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm <sup>2</sup> Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.	25,59	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.7	u PUNTO LUZ SENCILLO UNIPOLAR BLANCO Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.	32,04	TREINTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
7.2.8	u EMERGENCIA NORMALUX VIA LED VS (1h-120lm) Emergencia led Normalux Via Led VS (1h-120 lm). Para empotrar en techo. De 120 lúmenes con tecnología led (permanente o no permanente seleccionable por el cliente gracias a las líneas separadas) para un ahorro energético. Autonomía de 1 hora. Batería 3,6 V · 0,75 Ah (níquel-cadmio alta temperatura). Alimentación 230 V · 50/60 Hz. Tiempo de carga 24 horas. IP 20 e IK 04. Medidas 50 mm. de diámetro (40 mm. de diámetro del agujero). Envoltente de Zamak y difusor de policarbonato. Dos drivers para alojar en uno el circuito y en otro la batería. Medidas del driver 215x34 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.	148,52	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>7.3 ELECTRICIDAD</b>			
7.3.1	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm <sup>2</sup> Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	14,95	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.2	m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x2,5mm <sup>2</sup> Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	12,69	DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.3.3	m CANALETA PVC BLANCO 40x90 mm Suministro y colocación de canaleta tapa exterior de PVC color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x90 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.	18,00	DIECIOCHO EUROS
7.3.4	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm <sup>2</sup> Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.	25,59	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.3.5	m DER. INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA 5x25 mm <sup>2</sup> Derivación individual (DI) enterrada trifásica entubada en zanja, formada por multiconductores de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x25 mm <sup>2</sup> + 1x1,5 mm <sup>2</sup> de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=90 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-15 y ITC-BT-07.	75,27	SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.6	m ACOMETIDA TRIFÁSICA 4(1x35) mm <sup>2</sup> Cu Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x35 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 0,6/1 kV , incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.	75,71	SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.3.7	u BASE DE ENCHUFE NORMAL Base enchufe normal realizada en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm <sup>2</sup> ., incluyendo, caja de registro, caja de mecanismo universal con tronillos, base y clavija de enchufe 10-16 A. (II+TT), marco, embellecedor, totalmente montado e instalado.	18,24	DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.3.8	u C.G.P.M Cuadro general de mando y protección, electrificación elevada (9.100 W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40- IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar de 40A (2P), 2 interruptores diferenciales 40A/2P/30mA y 7 PIAS (I+N) de corte omnipolar. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	392,30	TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.3.9	u C.P.M. 1 CONTADOR TRIFÁSICO Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	265,68	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.10	u ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF. Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm <sup>2</sup> , 2 bloques de bornes de 2,5 mm <sup>2</sup> y 2 bloques de bornes de 25 mm <sup>2</sup> para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm <sup>2</sup> para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm <sup>2</sup> para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.	531,35	QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3.11	u CAJA I.C.P.(2 a 6p) hasta 40A Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.	12,14	DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.3.12	u DIFERENCIAL 25 A SENSIBILIDAD 30 mA Interruptor diferencial bipolar I.D.2/40/30, con una intensidad nominal de 25 A y una sensibilidad de 30 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	62,54	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.13	u DIFERENCIAL T 63A SENSIBILIDAD 300mA Interruptor diferencial tetrapolar I.D.4/40/30, con una intensidad nominal de 63 A y una sensibilidad de 300 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	116,86	CIENTO DIECISÉIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.14	u MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 10-25A Interruptor magnetotérmico bipolar de 10-25 A de intensidad nominal, y poder de corte de 10 kA fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente instalado.	24,88	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.3.15	u MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 63 A Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63 A de intensidad nominal y poder de corte de 10 kA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.	126,01	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
	<b>7.4 AIRE COMPRIMIDO</b>		
7.4.1	u COMPRESOR DE AIRE 3 CV Compresor de aire de 3 CV y 9 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elástico de tubería y elementos de sujeción.	957,05	NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	<b>7.5 CALEFACCIÓN</b>		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.5.1	u CALDERA DE PELLET 10-42 kW, I/TORNILLO SIN FIN Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 10-42 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.	8.503,30	OCHO MIL QUINIENTOS TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.5.2	u ELEMENTO ALUMINIO Elemento de aluminio con doble apertura frontal de 135 kcal/h conforme a la norma UNE 90158 y con los requisitos de la directiva de productos de la construcción 89/106/CEE, marcado CE. Incluye p.p. llave escuadra TD para soldar 15x1/2", detentor TD para soldar 12x3/8", purgador manual cromado 1/8" y reducciones. Dimensiones 500 mm altura total, 581 mm entre ejes, 95 mm profundidad y 80 mm de ancho. Color blanco RAL 9010. Totalmente instalado sobre soportes.	18,57	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.5.3	m TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm Tubería de cobre rígido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	8,20	OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
7.5.4	m TUBERÍA DE COBRE D=10-12 mm. Tubería de cobre de 10-12 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	9,42	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5.5	m TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	9,90	NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.5.6	u VÁLVULA DE ESFERA 1/2" PN-10 Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.	15,07	QUINCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
<b>7.6 PROTECCIÓN INCENDIOS</b>			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.6.1	u SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	4,82	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.6.2	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. AUTOM. Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.	108,43	CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS</b>			
<b>8.1 REVESTIMIENTOS</b>			
8.1.1	m2 MORTERO REVESTIMIENTO TÉRMICO Revestimiento térmico impermeable, listo para la colocación de paneles de lanas minerales, según UNE-EN13500, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.	6,08	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
8.1.2	m2 PANEL AISLAMIENTO - 40 mm Aislamiento térmico y acústico para cerramientos verticales de fachadas y particiones interiores, de lana mineral constituido por paneles de lana mineral de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (moK), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5	6,51	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.3	m2 M.ENFOSCADO REVESTIMIENTO INTERIOR GR (GP-CSIII-W0) Revoco de mortero gris con acabado lavado o fratasado, según UNE-EN 998-1:2010, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.4	m2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERTICAL Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	9,63	NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.1.5	m2 FALSO TECHO PYL REGISTRABLE 600X600 P.V. Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 600x600mm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	21,65	VEINTIÚN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>8.2 ALICATADOS Y SOLADOS</b>			
8.2.1	m2 ALICATADO GRES 30x30 cm Alicatado con azulejo de gres porcelánico decorado pulido, en azulejos simulando granito de 30x30 cm, (Bla s/EN 176), recibido con adhesivo CG s/EN-12004, sin enfoscado de mortero, aplicado directo al soporte irregular de fabrica de ladrillo en capa gruesa de 10 mm rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	34,67	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.2	m2 SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm ANTIDESLIZANTE C2 Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	39,62	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>8.3 PINTURAS</b>			
8.3.1	m2 PINTURA PLÁSTICA ACRÍL.LISA MATE ESTANDARD Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.	7,97	SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.2	m2 P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	5,40	CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
8.3.3	m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT. Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	11,68	ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL</b>			
9.1	u BÁSCULA AUTOMÁTICA Báscula automática de estructura modular metálica y omnidireccional para el pesaje de camiones y remolques. Tarado máximo de 30 tm. Con cabezal electrónico alfanumérico. Dimensiones 10x3 m. Totalmente instalada (incluido encofrado, recibido, montaje, conexión eléctrica, etc) y en funcionamiento.	5.286,00	CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS
9.2	u ELEVADOR DE CANGILONES Cinta transportadora elevadora de frutas, construida completamente en acero inoxidable, pintada con resina epoxi. Accionado por motor eléctrico de 0.37 kW, dimensiones 2.6 x 0.7 m y una altura máxima de elevación de 2.170 m. Rendimiento 1000 kg/h. Transportada instalada y probada.	3.103,67	TRES MIL CIENTO TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3	u MESA DE SELECCIÓN Mesa seleccionadora montada sobre plataforma, con estructura de acero inoxidable y banda transportadora sinfin de caucho alimentario de 0.80 m de anchura, patas regulables en altura de 0.8 - 1 m, potencia necesaria 0.75 kW, dimensiones 2000 x 800 mm, rendimiento hasta 2000 Kg/h. transportada totalmente equipada y montada.	261,37	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.4	u TRITURADORA INDUSTRIAL Molino de cuchillas con alimentación superior por una tolva de acero inoxidable. Construido íntegramente en acero AISI-304. Accionamiento eléctrico mediante un motor de 1,1 kW, con una capacidad de 1000 kg/h y dimensiones 900x640x1400 mm. Totalmente montado e instalado.	1.191,71	MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.5	u BOMBA DE MASA Bomba para la pasta de manzana triturada, de pistón autocebante de rotor lleno de 500 a 3000 kg/ h, construida en acero inox . AISI-304. Tolva y sinfín, armario y cuadro eléctrico y carro para su desplazamiento. Dimensiones 1270x500x810 mm. Transportada totalmente instalada montada y probada.	3.697,54	TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.6	u TANQUE DE MACERACIÓN AUTOVACIANTE 7500 L Depósito de maceración autovaciante de 7500 L en acero inox AISI-304 y AISI-316 (primera y última virola), con camisa de refrigeración en acero inox AISI 304 con superficie entallada y electrosoldada, formando canales y cuadro eléctrico de automatización. Accesorios (termómetro nivel, grifo tomamuestras, hélice mecanizada de evacuación de orujos, y fondo troncocónico. Patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Consumo total 2 kW. Totalmente instalado, montado y probado.	6.579,18	SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
9.7	u CUBETA RECOGIDA DE MOSTO 1800 L/h Depósito dispuesto de un tamiz de 1 mm para filtrado y una bomba para el transporte del mosto al depósito. Todos los elementos que entran en contacto con el mosto son de acero inoxidable AISI- 304. Con un rendimiento de 1800 L/h y consumo de 0.55 kW. Dimensiones: 1250x508x290 mm.	437,75	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.8	u BOMBA HELICOIDAL MOVIL DE ORUJOS Bomba helicoidal móvil de orujos rotativa con dispositivo de giro invertido de rotor helicoidal lleno, complementada con hélice para alimentación uniforme y suave. Elementos en contacto con el producto de acero inox . AISI-304. Velocidad de rotación baja 100 a 175 rpm, equipada con armario eléctrico, inversor de marcha, parada de emergencia y testigo de puesta en marcha. Potencia nominal de 2,5 kW . Rendimiento de 2000 a 5000 kg/h. Conjunto sobre dos ruedas fijas y dos pivotantes. Transportada, montada y probada.	3.388,70	TRES MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.9	<p>u PRENSA NEUMÁTICA DE MEMBRANA HORIZONTAL</p> <p>Prensa neumática de membrana horizontal automática de pastas de 2150 a 2850 kg de capacidad del tanque, construida totalmente en acero inox idable Al Si-304, partes en contacto con el producto y membrana en PVC alimentario de calidad superior, carga de manzana central (500x 500mm) y axial (80 mm diámetro) puerta manual y automática y cierres de maceración, prensado suave, regulable (0.2 a 2.5 bar) y programable mediante programador automático de prensado. Control de cantidad de carga (medición de caudal con caudalímetro y peso). Válvulas manual y neumática. Descarga total de orujos por dispositivo de vaciado. Compresor volumétrico de paleta incorporado. Potencia compresor 3.7 kW, potencia rotación 2.2 kW. Transportada, totalmente instalada y probada.</p>	6.202,60	SEIS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.10	<p>u DEPOSITO DE SIEMPRELLENO 2000 L</p> <p>Depósito siemprelleno de 2000 l construido en acero inox . AISI-304, con patas tubulares de acero inox y camisa de refrigeración. Transportado e instalado.</p>	844,60	OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.11	<p>u DEPÓSITO DE FERMENTACIÓN 3000 L</p> <p>Depósito de fermentación de 3000 L construido en acero inox . AISI.304, con cámara de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.</p>	2.109,65	DOS MIL CIENTO NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.12	<p>u DEPÓSITO AUXILIAR DE ALMACENAMIENTO 3000 L</p> <p>Depósito de almacenamiento de 3000 L construido en acero inox . AISI.304 y AISI-316, con camisa de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.</p>	1.950,75	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.13	<p>u BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 1400 – 6000 L/h</p> <p>Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 50 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 350 - 1500 rpm. Potencia 2.2 kW. Transportada y probada.</p>	1.298,61	MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.14	u BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 800- 2700 L/h. Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 40 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 200 - 1000 rpm. Potencia 0,75 kW. Transportada y probada.	819,55	OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.15	u MESA ALIMENTACIÓN EMBOTELLADO Mesa de alimentación de la enjuagadora y llenadora, de 1.20 metros de longitud x 0,7 m de anchura a 1.5 m de altura. Con cinta constituida a base de rodillos metálicos recubiertos de caucho alimentario, para depositar manualmente en ella las botellas. Motor reductor de 0,37 kW. Transportada y probada.	363,24	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9.16	u MONOBLOCK ENJUAGADORA-LAVADORA Monoblock enjuagadora-lavadora-secadora automático para interior de botella, con posibilidad de cambio de formato y regulaciones de altura. Rendimiento 400 - 500 botellas/ h. Alimentación mediante mesa de alimentación. Construida enteramente en acero AISI-304 con autolubricación. Disposición de 12 pinzas. Potencia total 0,37 kW. Consumo de 180 L/ h. de agua a 2 kg/ cm2. Dimensiones: 1885x 1200x 1920. Transportado, instalado y probado.	4.935,76	CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.17	u LÍNEA DE EMBOTELLADO AUTOMÁTICA Monoblock automático Llenadora-Taponadora- Etiquetadora de 5 válvulas de llenado o grifos, fácilmente desmontables para su entera limpieza y esterilización. Rendimiento a 400 - 500 botellas/ h. Constituido totalmente en acero inox . AISI-316. Llenadora de gravedad circular en Acer inox . y plato giratorio de polipropileno, de 5 caños de diámetro regulable. Taponadora por compresión en todo el perímetro con sistema de cerrado de cuatro mordazas de acero inox . templado y rectificado, en un cabezal. Dos velocidades. Bastidor y soportes internos. Diámetro y altura de botella regulables. Potencia instalada 0,5 kW. Dimensiones 3600 x 1200 x 1800 mm. Transportado, instalado y probado.	8.506,90	OCHO MIL QUINIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.18	u CARRETILLA ELEVADORA Carretilla elevadora portapalets con capacidad de 2500 kg., tipo "Fenw ich" de carga eléctrica, con autonomía para 5 horas mediante baterías eléctricas, altura de elevación de 4 m. Potencia nominal de 1,8 kW. Dimensiones 2895 x1061 x1823 mm.	2.107,72	DOS MIL CIENTO SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.19	u CONTENEDOR BASCULANTE DE ACERO INOXIDABLE Contenedor de acero inoxidable de 2000 L de capacidad, para el transporte de orujos, montado sobre 4 ruedas giratorias y manipulable con las horquillas de una carretilla elevadora.	1.061,75	MIL SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.20	u CUBETA RECOGIDA DE BORRAS 600 L Cubeta de acero inoxidable para la recogida de las borras o lías que se producen tras los trasiegos y almacenarlos para su posterior venta. Capacidad de 600 L y dimensiones 1200x800x750 mm.	603,58	SEISCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.21	u EQUIPO DE LAVADO A ALTA PRESIÓN Equipo de lavado mediante agua a alta presión con depósito de detergente de 10 L. Equipo sobre carretilla de acero galvanizado con ruedas de nylon para traslado. Con transmisión y reducción de velocidad por poleas y correas trapezoidales, motor normalizado, primeras marcas, protección IP.55, interruptor disyuntor magneto- térmico IP.55. Presión de trabajo 110 kg/ cm2. Caudal de la bomba de tres pistones 1500 l/ h. de 0 a 90°C. Válvula de seguridad y regulación de presión. Termostato regulable a 90°C. Dispositivo de aspiración de detergente y productos químicos. Inyectores de agua (fría y caliente), distintos detergentes, desinfectantes y antioxidantes. Potencia total 5,5 kW. Incluye manguera de 10 m, lanza de acero inoxidable y cepillo giratorio. Dimensiones 1080x 580x 50 mm. Equipación, transporte y prueba.	2.605,00	DOS MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS
9.22	u CAJA DE PLÁSTICO Caja de plástico para almacenamiento de botellas, con capacidad de 12 botellas/caja, de superficies interiores lisas y parte inferior antideslizante. Dimensiones 365x270x317 mm.	8,00	OCHO EUROS
9.23	u PALET DE MADERA Palet de madera de 1.20 x 1 m. para almacenaje de cajas de sidra.	2,99	DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>			

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1	u DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO ANTIGOTEÓ ABS Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, de 1 L, depósito de ABS blanco con visor transparente, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	28,96	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.2	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL 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).	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
10.3	u MOBILIARIO OFICINA MESAS	2.002,26	DOS MIL DOS EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS
10.4	u BANCO SIMPLE 150x40x45 cm Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado inoxidable, de 150x40x 45 cm.	139,28	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
10.5	u ORDENADOR Y EQUIPO INFORMÁTICO Ordenador y equipo informático último modelo (CPU, impresora-fotocopiadora-scanner, ratón, monitor a color, etc), todo incluido y colocado.	1.588,65	MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.6	u MOV. LABO. MESA APARATOS + BANCOS + ARM. REACTIV. Mueble de laboratorio compuesto por una mesa de aparatos de laboratorio de madera, dos bancos de madera regulables en altura y un armario de reactivos de 1,5 x 0,6 x 2 m.	171,24	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
10.7	u MOV. DEPARTAMENTO INDIV. SALA CATAS + SILLA Mueble de Sala de Catas compuesto por un departamento individual fabricado en aglomerado más una silla de estructura metálica y asiento plástico. Totalmente montado e instalado.	206,15	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
10.8	u BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x 380x 10 cm.	49,53	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>		
11.1	u PROTECCIONES COLECTIVAS PROTECCIONES COLECTIVAS	731,71	SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.2	u PROTECCIONES INDIVIDUALES PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.206,55	MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.3	u INSTALACIONES PROVISIONALES INSTALACIONES PROVISIONALES	982,48	NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.4	u MANO DE OBRA DE SEGURIDAD MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	405,70	CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Aguilar de Campoo (Palencia) a Febrero de 2016

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo. Tamara Aparicio Corada

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>			
1.1	<b>m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA</b> 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>	0,10	
	<i>Maquinaria</i>	0,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,52
<b>1.2 EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN</b>			
1.2.1	<b>m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS</b> Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m. ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	1,76	
	<i>Maquinaria</i>	16,21	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,54	
			18,51
1.2.2	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS C/TRANS.</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	3,36	
	<i>Maquinaria</i>	20,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,71	
			24,42
<b>1.3 EXCAVACIÓN INSTALACIONES</b>			
1.3.1	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.FLOJO MECÁNICA</b> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	15,96	
	<i>Maquinaria</i>	6,60	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,68	
			23,24

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.2	m3 EXCAVACIÓN POZOS MECÁNICA C/AGOTAMIENTO T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, 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>	3,53	
	<i>Maquinaria</i>	10,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,41	
			14,00
1.4	m3 RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	9,24	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,28	
			9,52
1.5	m3 RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA 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>	1,43	
	<i>Maquinaria</i>	6,21	
	<i>Materiales</i>	11,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,56	
			19,27
1.6	m3 TRANSPORTE VERTEDERO <20km. CARGA MECÁNICA Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	<i>Maquinaria</i>	15,75	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,47	
			16,22
<b>2 RED DE SANEAMIENTO</b>			
<b>2.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.1	u ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. HM D=200 Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de hormigón machihembrado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	311,36	
	<i>Maquinaria</i>	200,70	
	<i>Materiales</i>	89,11	
	<i>Por redondeo</i>	-0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	18,03	
			619,19
2.1.2	u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 40x40x50 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		
	<i>Mano de obra</i>	26,52	
	<i>Maquinaria</i>	4,04	
	<i>Materiales</i>	45,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,29	
			78,47
2.1.3	u ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 51x51x65cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	<i>Mano de obra</i>	80,96	
	<i>Materiales</i>	48,57	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,89	
			133,42

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.4	<p>u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 50x50x50 cm</p> <p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>35,00</p> <p>4,21</p> <p>63,29</p> <p>3,08</p>	105,58
2.1.5	<p>u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</p> <p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>35,90</p> <p>4,81</p> <p>88,93</p> <p>3,89</p>	133,53
2.1.6	<p>u ARQUETA SIFÓNICA PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</p> <p>Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>31,83</p> <p>8,09</p> <p>97,12</p> <p>4,11</p>	141,15

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.7	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,56 5,57 0,36	12,49
2.1.8	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,28 5,93 0,40	13,61
2.1.9	m TUBERÍA ENTERRADA PVC COMPACTA J.ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,46 9,46 0,45	15,37
<b>2.2 EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES</b>			
2.2.1	u SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOX. 105x105 SH 50-40 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida horizontal de 50-40 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i>	5,99	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	10,19	
	3 % Costes indirectos	0,49	
			16,67
2.2.2	m TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,00	
	<i>Materiales</i>	3,07	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,22
2.2.3	m TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	<i>Mano de obra</i>	2,00	
	<i>Materiales</i>	2,11	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,23
2.2.4	m TUBERÍA EVAC. FUNDICIÓN 100 mm Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. s/CTE-HS-5 y UNE EN-877.		
	<i>Mano de obra</i>	5,99	
	<i>Materiales</i>	42,17	
	3 % Costes indirectos	1,44	
			49,60
	<b>2.3 EVACUACIÓN PLUVIALES</b>		
2.3.1	m BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	2,99	
	<i>Materiales</i>	5,28	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	0,25	8,52
2.3.2	m CANALÓN PVC CIRCULAR DESARROLLO 125 mm Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	Mano de obra	4,99	
	Materiales	7,06	
	3 % Costes indirectos	0,36	
			12,41
<b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>			
3.1	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. GRÚA Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	10,08	
	Maquinaria	13,35	
	Materiales	69,35	
	3 % Costes indirectos	2,78	
			95,56
3.2	m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIa V.BOMBA Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	37,32	
	Maquinaria	2,88	
	Materiales	136,04	
	3 % Costes indirectos	5,29	
			181,53
3.3	u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
	Mano de obra	37,07	
	Materiales	138,43	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	5,27	180,77
3.4	m2 SOLERA HA-25, 15cm ARMADO #15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	Mano de obra	4,16	
	Materiales	13,57	
	Por redondeo	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,53	18,27
<b>4 ESTRUCTURA METÁLICA</b>			
4.1	u PLACA ANCLAJE S275 40x40x2cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	15,38	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	14,57	
	3 % Costes indirectos	0,90	30,99
4.2	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	1,10	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	1,49	
	Por redondeo	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,08	2,83
<b>5 CERRAMIENTOS</b>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1	<p>m2 CUBIERTA PANEL EPS CHAPA PRELACADA 60 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,59</p> <p>26,73</p> <p>1,06</p>	<p>36,38</p>
5.2	<p>m2 PANEL DE FACHADA ACÚSTICO E50 mm Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) acústico en 50 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "L" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, una de ellas perforada triple banda, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=33dB y coeficiente de absorción acústica 0,75 según norma europea EN-20354, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,83</p> <p>9,26</p> <p>27,66</p> <p>1,43</p>	<p>49,18</p>
5.3	<p>m2 PANEL SECTORIZACIÓN E80 mm EI90 Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,83</p> <p>9,26</p> <p>30,73</p> <p>1,52</p>	<p>52,34</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.4	<p>m2 FÁBRICA BLOQUE CERÁMICO 30x19x24                      Fábrica de bloques cerámicos de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Por redondeo</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>19,58</p> <p>0,04</p> <p>12,21</p> <p>-0,01</p> <p>0,95</p>	32,77
5.5	<p>m2 TABICÓN LHD 24x11,5x7cm INT.MORTERO M-7,5                      Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río de dosificación, tipo M-7,5, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>14,99</p> <p>4,05</p> <p>0,57</p>	19,61
5.6	<p>m2 TABIQUE DE LADRILLO HUECO M.F. 40x20x10 cm SILENSIS                      Tabique Silensis de ladrillo hueco de medio formato de 10 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x10 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Por redondeo</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,75</p> <p>0,01</p> <p>4,08</p> <p>0,01</p> <p>0,42</p>	14,27

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.7	m2 VALLA MALLA ELECT.GALV. 50x50/3 mm Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	36,61 11,45 1,44	49,50
5.8	m M.S/T PLASTIF. 50/14-17 V. 1,00 Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 50/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,86 8,59 0,46	15,91
5.9	m2 MURO H.A.AUTOPORTA.e=15cm Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-14, sección rectangular de 15 cm de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm2, Tmáx.20 mm, consistencia plástica, árido 20 mm monocapa gris, hasta 2,5 m de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automóvil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Totalmente terminado según EHE-08 y CTE. Medición por m2 según planillas fabricación sin descontar huecos. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE- EN 14992:2008+A1:2012. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,44 18,37 58,93 2,66	91,40
<b>6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>			
<b>6.1 PUERTAS</b>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.1	<p>u P.SECCIONAL IND. 5,00x3,00 AUT. Puerta seccional industrial de 5,00x3,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>585,76</p> <p>3.583,30</p> <p>125,07</p>	<p>4.294,13</p>
6.1.2	<p>u P.RAP. FLEX. PVC TRANS.3,00x2,50 Puerta flexible de 3,00x2,50 m. de apertura y cierre vertical rápido de 1 m/s., compuesta por bastidor autoportante de acero lacado, grupo motoreductor freno de 0,75 kW., lona compuesta de armadura en bandas verticales, doble armadura de poliéster con capa de PVC, color estándar a las que se suelda un PVC transparente, cuadro de mando electrónico, mando de reapertura de socorro manual, seguridad por barrera de célula fotoeléctrica, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>95,18</p> <p>4.084,22</p> <p>125,38</p>	<p>4.304,78</p>
6.1.3	<p>u PUERTA DE VAIVÉN 2H 160x210 Puerta de vaivén ciega de 2 hojas, de aluminio lacado color, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>16,64</p> <p>606,27</p> <p>18,69</p>	<p>641,60</p>
6.1.4	<p>u PUERTA VAIVÉN 1H 90x210 Puerta de vaivén de 1 hoja, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.</p>		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.5	<i>Mano de obra</i>	11,10	415,84
	<i>Materiales</i>	392,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	12,11	
	u P.CORTAFUEGOS EI2-120-C5 0,90x2,10 Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-120-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).		
6.1.5	<i>Mano de obra</i>	14,65	312,71
	<i>Materiales</i>	288,95	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,11	
	u P. CHAPA P.EPOXI 90x200 ANTIPÁNICO Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
6.1.6	<i>Mano de obra</i>	21,96	285,68
	<i>Materiales</i>	255,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,32	
	u P. CHAPA P.EPOXI 80x200 ANTIPÁNICO Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
6.1.7	<i>Mano de obra</i>	21,96	285,35
	<i>Materiales</i>	255,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,31	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.8	u PUERTA CHAPA LISA 80x200 P.EPOXI Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	14,65 119,88 4,04	138,57
6.1.9	u PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	14,65 120,20 4,05	138,90
6.1.10	u P.CHAPA GALV. 70x200 C/REJILLA Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	14,65 87,10 3,05	104,80
6.1.11	u PUERTA PASO LISA PRELACADA 825x2030 Puerta de paso prelacada, ciega normalizada, lisa, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM lacado de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM lacado 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	37,74 211,75	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,48	
6.1.12	u P.PVC. 2H ENTR. 175x210 cm Puerta de entrada practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.		256,97
	<i>Mano de obra</i>	12,48	
	<i>Materiales</i>	541,70	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	16,63	
	<b>6.2 VENTANAS</b>		570,81
6.2.1	u VENTANA PVC.I.MAD 1 H OSCIOLOB. 70x120 cm Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja oscilobatiente , de 70x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	<i>Mano de obra</i>	6,25	
	<i>Materiales</i>	275,92	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,47	
			290,64
6.2.2	u VENTANA PVC.I.MAD 2 H OSCIOLOB. 125x120 cm Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatiente , de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	<i>Mano de obra</i>	7,76	
	<i>Materiales</i>	341,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	10,47	
			359,59
6.2.3	u REJILLA P/TOMA AIRE EXT.600x600 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 600x600 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.		
	<i>Mano de obra</i>	12,61	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	74,29	
	3 % Costes indirectos	2,61	
			89,51
6.2.4	u REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 1800x330 mm Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 1800x330 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.		
	<i>Mano de obra</i>	19,95	
	<i>Materiales</i>	129,73	
	3 % Costes indirectos	4,49	
			154,17
<b>7 INSTALACIONES</b>			
<b>7.1 FONTANERÍA</b>			
7.1.1	u PLATO DUCHA CERÁMICO de 75x75 cm Plato de ducha de porcelana vitrificada, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 50 mm, instalada y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	23,94	
	<i>Materiales</i>	108,50	
	3 % Costes indirectos	3,97	
			136,41
7.1.2	u LAVABO 56x46 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	21,95	
	<i>Materiales</i>	127,85	
	3 % Costes indirectos	4,49	
			154,29
7.1.3	u INODORO TANQUE BAJO S.NORMAL BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	25,94	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	127,25	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	4,60	157,79
7.1.4	u FREGADERO EMPOTRABLE 60x49 MMDO. Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	29,93	
	<i>Materiales</i>	221,30	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	7,54	258,77
7.1.5	u ACOMETIDA DN75 mm 2" POLIETILENO Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 50 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	<i>Mano de obra</i>	60,99	
	<i>Materiales</i>	98,18	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	4,78	163,95
7.1.6	m TUBO ALIMENT. POLIETILENO DN50 mm 2" Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	5,72	
	<i>Materiales</i>	22,98	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,86	29,56
7.1.7	m TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm 1" Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	2,39	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	3,39	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	
			5,95
7.1.8	m TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm Tubería de cobre recocido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,59	
	<i>Materiales</i>	4,70	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,54
7.1.9	m TUBERÍA DE COBRE DE 10 mm Tubería de cobre recocido, de 10 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,59	
	<i>Materiales</i>	4,24	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,23	
			8,06
7.1.10	m TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,59	
	<i>Materiales</i>	6,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,29	
			9,90
7.1.11	m TUBERÍA DE COBRE DE 28 mm Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	10,54	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,44	14,97
7.1.12	m TUBERÍA DE COBRE DE 35 mm Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	16,87	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,63	21,49
7.1.13	m TUBERÍA DE COBRE DE 42 mm Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticorrosión. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	21,21	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,76	25,96
7.1.14	u CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	76,24	
	<i>Materiales</i>	735,53	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	24,35	836,12
7.1.15	u VÁLVULA RETENCIÓN DE 2" 50 mm Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	4,99	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	22,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,81	
			27,88
7.1.16	u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	4,99	
	<i>Materiales</i>	35,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,20	
			41,19
7.1.17	u VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	4,99	
	<i>Materiales</i>	14,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,57	
			19,66
7.1.18	u VÁLVULA DE PASO 22mm 3/4" P/EMPOTRAR Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	3,99	
	<i>Materiales</i>	9,87	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,42	
			14,28
	<b>7.2 ILUMINACIÓN</b>		
7.2.1	u PROYECTOR 18 LED MONOCOLOR Proyector con 18 LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. Disponible con LED de temperatura de color rojo, verde, ámbar y azul. El consumo del sistema es de 40 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	19,15	
	<i>Materiales</i>	436,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	13,67	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2.2	<p>u PANEL LED CUADRADO 13W Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (30x30 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 950 lúmenes con un consumo de 13 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>14,83</p> <p>171,35</p> <p>5,59</p>	469,17
7.2.3	<p>u PANEL LED CUADRADO EMPOTRABLE 35 W Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 31 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 3500 lúmenes con un consumo de 35 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>14,83</p> <p>191,35</p> <p>6,19</p>	191,77
7.2.4	<p>u LUMINARIA LINEAL 27- 53 W Luminaria LED suspendida L=1,2 m. y anchura 0,87 m., con luz de color blanco y posibilidad de montaje individual o en tira continua. Fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa de función de aluminio y transformador incorporado de 230/55 VDC. Integrada en un módulo de estanqueidad IP66. La vida de los LEDs es de 50.000 horas y el consumo de la luminaria es 27 - 53 W. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>19,15</p> <p>580,35</p> <p>17,99</p>	212,37
7.2.5	<p>m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2 Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</p> <p><i>Mano de obra</i></p>	<p>3,71</p>	617,49

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	5,17	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,27	9,15
7.2.6	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm <sup>2</sup> Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.		
	<i>Mano de obra</i>	3,71	
	<i>Materiales</i>	21,13	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,75	25,59
7.2.7	u PUNTO LUZ SENCILLO UNIPOLAR BLANCO Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	9,27	
	<i>Materiales</i>	21,84	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,93	32,04
7.2.8	u EMERGENCIA NORMALUX VIA LED VS (1h-120lm) Emergencia led Normalux Via Led VS (1h-120 lm). Para empotrar en techo. De 120 lúmenes con tecnología led (permanente o no permanente seleccionable por el cliente gracias a las líneas separadas) para un ahorro energético. Autonomía de 1 hora. Batería 3,6 V · 0,75 Ah (níquel-cadmio alta temperatura). Alimentación 230 V · 50/60 Hz. Tiempo de carga 24 horas. IP 20 e IK 04. Medidas 50 mm. de diámetro (40 mm. de diámetro del agujero). Envoltorio de Zamak y difusor de policarbonato. Dos drivers para alojar en uno el circuito y en otro la batería. Medidas del driver 215x34 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.		
	<i>Mano de obra</i>	11,49	
	<i>Materiales</i>	132,70	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	4,33	148,52
	<b>7.3 ELECTRICIDAD</b>		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.1	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm <sup>2</sup> Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,71 10,80 0,44	14,95
7.3.2	m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x2,5mm <sup>2</sup> Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,45 7,87 0,37	12,69
7.3.3	m CANALETA PVC BLANCO 40x90 mm Suministro y colocación de canaleta tapa exterior de PVC color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x90 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,93 11,55 0,52	18,00
7.3.4	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm <sup>2</sup> Cu Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,71 21,13 0,75	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.5	<p>m DER. INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA 5x25 mm<sup>2</sup>                      Derivación individual (DI) enterrada trifásica entubada en zanja, formada por multiconductores de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x25 mm<sup>2</sup> + 1x1,5 mm<sup>2</sup> de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=90 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-15 y ITC-BT-07.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,02</p> <p>0,29</p> <p>68,77</p> <p>2,19</p>	<p>25,59</p> <p>75,27</p>
7.3.6	<p>m ACOMETIDA TRIFÁSICA 4(1x35) mm<sup>2</sup> Cu                      Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x35 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,97</p> <p>1,55</p> <p>62,98</p> <p>2,21</p>	<p>75,71</p>
7.3.7	<p>u BASE DE ENCHUFE NORMAL                      Base enchufe normal realizada en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm<sup>2</sup>., incluyendo, caja de registro, caja de mecanismo universal con tronillos, base y clavija de enchufe 10-16 A. (II+TT), marco, embellecedor, totalmente montado e instalado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,83</p> <p>13,88</p> <p>0,53</p>	<p>18,24</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.8	<p>u C.G.P.M Cuadro general de mando y protección, electrificación elevada (9.100 W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar de 40A (2P), 2 interruptores diferenciales 40A/2P/30mA y 7 PIAS (I+N) de corte omnipolar. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,58</p> <p>371,29</p> <p>11,43</p>	<p>392,30</p>
7.3.9	<p>u C.P.M. 1 CONTADOR TRIFÁSICO Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>18,54</p> <p>239,40</p> <p>7,74</p>	<p>265,68</p>
7.3.10	<p>u ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF. Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm2, 2 bloques de bornes de 2,5 mm2 y 2 bloques de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>37,07</p> <p>478,80</p> <p>15,48</p>	<p>531,35</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.11	<p>u CAJA I.C.P.(2 a 6p) hasta 40A Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envoltorio de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,87</p> <p>8,92</p> <p>0,35</p>	12,14
7.3.12	<p>u DIFERENCIAL 25 A SENSIBILIDAD 30 mA Interruptor diferencial bipolar I.D.2/40/30, con una intensidad nominal de 25 A y una sensibilidad de 30 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>60,72</p> <p>1,82</p>	62,54
7.3.13	<p>u DIFERENCIAL T 63A SENSIBILIDAD 300mA Interruptor diferencial tetrapolar I.D.4/40/30, con una intensidad nominal de 63 A y una sensibilidad de 300 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>113,46</p> <p>3,40</p>	116,86
7.3.14	<p>u MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 10-25A Interruptor magnetotérmico bipolar de 10-25 A de intensidad nominal, y poder de corte de 10 kA fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente instalado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	<p>24,16</p>	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,72	24,88
7.3.15	u MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 63 A Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63 A de intensidad nominal y poder de corte de 10 kA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.		
	<i>Sin descomposición</i>	122,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,67	126,01
	<b>7.4 AIRE COMPRIMIDO</b>		
7.4.1	u COMPRESOR DE AIRE 3 CV Compresor de aire de 3 CV y 9 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.		
	<i>Mano de obra</i>	6,50	
	<i>Materiales</i>	922,58	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	27,88	957,05
	<b>7.5 CALEFACCIÓN</b>		
7.5.1	u CALDERA DE PELLET 10-42 kW, I/TORNILLO SIN FIN Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 10-42 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.		
	<i>Mano de obra</i>	274,50	
	<i>Materiales</i>	7.588,00	
	<i>Medios auxiliares</i>	393,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	247,67	8.503,30

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5.2	<p>u ELEMENTO ALUMINIO</p> <p>Elemento de aluminio con doble apertura frontal de 135 kcal/h conforme a la norma UNE 90158 y con los requisitos de la directiva de productos de la construcción 89/106/CEE, marcado CE. Incluye p.p. llave escuadra TD para soldar 15x1/2", detentor TD para soldar 12x3/8", purgador manual cromado 1/8" y reducciones. Dimensiones 500 mm altura total, 581 mm entre ejes, 95 mm profundidad y 80 mm de ancho. Color blanco RAL 9010. Totalmente instalado sobre soportes.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,82</p> <p>14,21</p> <p>0,54</p>	18,57
7.5.3	<p>m TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm</p> <p>Tubería de cobre rígido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,59</p> <p>4,37</p> <p>0,24</p>	8,20
7.5.4	<p>m TUBERÍA DE COBRE D=10-12 mm.</p> <p>Tubería de cobre de 10-12 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,99</p> <p>4,16</p> <p>0,27</p>	9,42
7.5.5	<p>m TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm</p> <p>Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,59</p> <p>6,02</p> <p>0,29</p>	9,90

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5.6	u VÁLVULA DE ESFERA 1/2" PN-10 Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,98 4,65 0,44	15,07
<b>7.6 PROTECCIÓN INCENDIOS</b>			
7.6.1	u SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,83 3,85 0,14	4,82
7.6.2	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. AUTOM. Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según Norma UNE. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,32 96,95 3,16	108,43
<b>8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS</b>			
<b>8.1 REVESTIMIENTOS</b>			
8.1.1	m2 MORTERO REVESTIMIENTO TÉRMICO Revestimiento térmico impermeable, listo para la colocación de paneles de lanas minerales, según UNE-EN13500, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,99 1,00 1,91 0,18	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1.2	m2 PANEL AISLAMIENTO - 40 mm Aislamiento térmico y acústico para cerramientos verticales de fachadas y particiones interiores, de lana mineral constituido por paneles de lana mineral de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (mK), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,28 4,04 0,19	6,08
8.1.3	m2 M.ENFOSCADO REVESTIMIENTO INTERIOR GR (GP-CSIII-W0) Revoco de mortero gris con acabado lavado o fratasado, según UNE-EN 998-1:2010, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,99 1,00 0,96 0,15	6,51
8.1.4	m2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERTICAL Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	8,12 1,23 0,28	5,10
8.1.5	m2 FALSO TECHO PYL REGISTRABLE 600X600 P.V. Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 600x600mm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	7,35 13,67	9,63

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	0,63	21,65
	<b>8.2 ALICATADOS Y SOLADOS</b>		
8.2.1	m2 ALICATADO GRES 30x30 cm Alicatado con azulejo de gres porcelánico decorado pulido, en azulejos simulando granito de 30x30 cm, (Bla s/EN 176), recibido con adhesivo CG s/EN-12004, sin enfoscado de mortero, aplicado directo al soporte irregular de fabrica de ladrillo en capa gruesa de 10 mm rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	14,65	
	<i>Materiales</i>	19,01	
	3 % Costes indirectos	1,01	
			34,67
8.2.2	m2 SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm ANTIDESLIZANTE C2 Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-Al, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	<i>Mano de obra</i>	18,30	
	<i>Materiales</i>	20,18	
	<i>Por redondeo</i>	-0,01	
	3 % Costes indirectos	1,15	
			39,62
	<b>8.3 PINTURAS</b>		
8.3.1	m2 PINTURA PLÁSTICA ACRÍL.LISA MATE ESTANDARD Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.		
	<i>Mano de obra</i>	5,38	
	<i>Materiales</i>	2,36	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,97
8.3.2	m2 P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.		
	<i>Mano de obra</i>	3,94	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	1,30	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,16	5,40
8.3.3	m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT. Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.		
	<i>Mano de obra</i>	6,95	
	<i>Materiales</i>	4,39	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,34	11,68
<b>9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL</b>			
9.1	u BÁSCULA AUTOMÁTICA Báscula automática de estructura modular metálica y omnidireccional para el pesaje de camiones y remolques. Tarado máximo de 30 tm. Con cabezal electrónico alfanumérico. Dimensiones 10x3 m. Totalmente instalada (incluido encofrado, recibido, montaje, conexión eléctrica, etc) y en funcionamiento.		
	<i>Sin descomposición</i>	5.132,04	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	153,96	5.286,00
9.2	u ELEVADOR DE CANGILONES Cinta transportadora elevadora de frutas, construida completamente en acero inoxidable, pintada con resina epoxi. Accionado por motor eléctrico de 0.37 kW , dimensiones 2.6 x 0.7 m y una altura máxima de elevación de 2.170 m. Rendimiento 1000 kg/h. Transportada instalada y probada.		
	<i>Sin descomposición</i>	3.013,27	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	90,40	3.103,67
9.3	u MESA DE SELECCIÓN Mesa seleccionadora montada sobre plataforma, con estructura de acero inoxidable y banda transportadora sinfin de caucho alimentario de 0.80 m de anchura, patas regulables en altura de 0.8 - 1 m, potencia necesaria 0.75 kW, dimensiones 2000 x 800 mm, rendimiento hasta 2000 Kg/ h. transportada totalmente equipada y montada.		
	<i>Sin descomposición</i>	253,76	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	7,61	261,37

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.4	<p>u TRITURADORA INDUSTRIAL Molino de cuchillas con alimentación superior por una tolva de acero inoxidable. Construido íntegramente en acero AISI-304. Accionamiento eléctrico mediante un motor de 1,1 kW, con una capacidad de 1000 kg/h y dimensiones 900x640x1400 mm. Totalmente montado e instalado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>1.157,00</p> <p>34,71</p>	<p>1.191,71</p>
9.5	<p>u BOMBA DE MASA Bomba para la pasta de manzana triturada, de pistón autocebante de rotor lleno de 500 a 3000 kg/ h, construida en acero inox . AISI-304. Tolva y sinfín, armario y cuadro eléctrico y carro para su desplazamiento. Dimensiones 1270x500x810 mm. Transportada totalmente instalada montada y probada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>Por redondeo</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>3.589,85</p> <p>-0,01</p> <p>107,70</p>	<p>3.697,54</p>
9.6	<p>u TANQUE DE MACERACIÓN AUTOVACIANTE 7500 L Depósito de maceración autovaciante de 7500 L en acero inox AISI-304 y AISI-316 (primera y última virola), con camisa de refrigeración en acero inox AISI 304 con superficie entallada y electrosoldada, formando canales y cuadro eléctrico de automatización. Accesorios (termómetro nivel, grifo tomamuestras, hélice mecanizada de evacuación de orujos, y fondo troncocónico. Patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo o y arriostramiento. Consumo total 2 kW. Totalmente instalado, montado y probado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>6.387,55</p> <p>191,63</p>	<p>6.579,18</p>
9.7	<p>u CUBETA RECOGIDA DE MOSTO 1800 L/h Depósito dispuesto de un tamiz de 1 mm para filtrado y una bomba para el transporte del mosto al depósito. Todos los elementos que entran en contacto con el mosto son de acero inoxidable AISI- 304. Con un rendimiento de 1800 L/h y consumo de 0.55 kW. Dimensiones: 1250x508x290 mm.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>425,00</p> <p>12,75</p>	<p>437,75</p>

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
9.8	<p>u BOMBA HELICOIDAL MOVIL DE ORUJOS</p> <p>Bomba helicoidal móvil de orujos rotativa con dispositivo de giro invertido de rotor helicoidal lleno, complementada con hélice para alimentación uniforme y suave. Elementos en contacto con el producto de acero inox . AISI-304. Velocidad de rotación baja 100 a 175 rpm, equipada con armario eléctrico, inversor de marcha, parada de emergencia y testigo de puesta en marcha. Potencia nominal de 2,5 kW . Rendimiento de 2000 a 5000 kg/h. Conjunto sobre dos ruedas fijas y dos pivotantes. Transportada, montada y probada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	3.290,00	98,70	3.388,70
9.9	<p>u PRENSA NEUMÁTICA DE MEMBRANA HORIZONTAL</p> <p>Prensa neumática de membrana horizontal automática de pastas de 2150 a 2850 kg de capacidad del tanque, construida totalmente en acero inox idable AI SI-304, partes en contacto con el producto y membrana en PVC alimentario de calidad superior, carga de manzana central (500x 500mm) y axial (80 mm diámetro) puerta manual y automática y cierres de maceración, prensado suave, regulable (0.2 a 2.5 bar) y programable mediante programador automático de prensado. Control de cantidad de carga (medición de caudal con caudalímetro y peso). Válvulas manual y neumática. Descarga total de orujos por dispositivo de vaciado. Compresor volumétrico de paleta incorporado. Potencia compresor 3.7 kW, potencia rotación 2.2 kW. Transportada, totalmente instalada y probada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	6.021,94	180,66	6.202,60
9.10	<p>u DEPOSITO DE SIEMPRELLENO 2000 L</p> <p>Depósito siemprelleno de 2000 l construido en acero inox . AISI-304, con patas tubulares de acero inox y camisa de refrigeración. Transportado e instalado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	820,00	24,60	844,60
9.11	<p>u DEPÓSITO DE FERMENTACIÓN 3000 L</p> <p>Depósito de fermentación de 3000 L construido en acero inox . AISI.304, con cámara de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	2.048,20	61,45	2.109,65

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.12	<p>u DEPÓSITO AUXILIAR DE ALMACENAMIENTO 3000 L Depósito de almacenamiento de 3000 L construido en acero inox . AISI.304 y AISI-316, con camisa de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostramiento. Totalmente instalado, transportado y montado.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	1.893,93	1.950,75
9.13	<p>u BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 1400 – 6000 L/h Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 50 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 350 - 1500 rpm. Potencia 2.2 kW. Transportada y probada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	1.260,79	1.298,61
9.14	<p>u BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 800- 2700 L/h. Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 40 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 200 - 1000 rpm. Potencia 0,75 kW. Transportada y probada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	795,68	819,55
9.15	<p>u MESA ALIMENTACIÓN EMBOTELLADO Mesa de alimentación de la enjuagadora y llenadora, de 1.20 metros de longitud x 0,7 m de anchura a 1.5 m de altura. Con cinta constituida a base de rodillos metálicos recubiertos de caucho alimentario, para depositar manualmente en ella las botellas. Motor reductor de 0,37 kW. Transportada y probada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	352,66	363,24
9.16	<p>u MONOBLOCK ENJUAGADORA-LAVADORA Monoblock enjuagadora-lav adora-secadora automático para interior de botella, con posibilidad de cambio de formato y regulaciones de altura. Rendimiento 400 - 500 botellas/ h. Alimentación mediante mesa de alimentación. Construida enteramente en acero AISI-304 con autolubricación. Disposición de 12 pinzas. Potencia total 0,37 kW. Consumo de 180 L/ h. de agua a 2 kg/ cm2. Dimensiones: 1885x 1200x 1920. Transportado, instalado y probado.</p>		

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Sin descomposición</i>	4.792,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	143,76	
			4.935,76
9.17	u LÍNEA DE EMBOTELLADO AUTOMÁTICA Monoblock automático Llenadora-Taponadora- Etiquetadora de 5 válvulas de llenado o grifos, fácilmente desmontables para su entera limpieza y esterilización. Rendimiento a 400 - 500 botellas/ h. Constituido totalmente en acero inox . AISI-316. Llenadora de gravedad circular en Acer inox . y plato giratorio de polipropileno, de 5 caños de diámetro regulable. Taponadora por compresión en todo el perímetro con sistema de cerrado de cuatro mordazas de acero inox . templado y rectificado, en un cabezal. Dos velocidades. Bastidor y soportes internos. Diámetro y altura de botella regulables. Potencia instalada 0,5 kW. Dimensiones 3600 x 1200 x 1800 mm. Transportado, instalado y probado.		
	<i>Sin descomposición</i>	8.259,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	247,77	
			8.506,90
9.18	u CARRETILLA ELEVADORA Carretilla elev adora portapalets con capacidad de 2500 kg., tipo "Fenw ich" de carga eléctrica, con autonomía para 5 horas mediante baterías eléctricas, altura de elevación de 4 m. Potencia nominal de 1,8 kW. Dimensiones 2895 x1061 x1823 mm.		
	<i>Sin descomposición</i>	2.046,33	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	61,39	
			2.107,72
9.19	u CONTENEDOR BASCULANTE DE ACERO INOXIDABLE Contenedor de acero inoxidable de 2000 L de capacidad, para el transporte de orujos, montado sobre 4 ruedas giratorias y manipulable con las horquillas de una carretilla elevadora.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.030,83	
	<i>Por redondeo</i>	-0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	30,93	
			1.061,75
9.20	u CUBETA RECOGIDA DE BORRAS 600 L Cubeta de acero inoxidable para la recogida de las borras o lías que se producen tras los trasiegos y almacenarlos para su posterior venta. Capacidad de 600 L y dimensiones 1200x800x750 mm.		
	<i>Sin descomposición</i>	586,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	17,58	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.21	<p>u EQUIPO DE LAVADO A ALTA PRESIÓN</p> <p>Equipo de lavado mediante agua a alta presión con depósito de detergente de 10 L. Equipo sobre carretilla de acero galvanizado con ruedas de nylon para traslado. Con transmisión y reducción de velocidad por poleas y correas trapezoidales, motor normalizado, primeras marcas, protección IP.55, interruptor disyuntor magneto- térmico IP.55.</p> <p>Presión de trabajo 110 kg/ cm2. Caudal de la bomba de tres pistones 1500 l/ h. de 0 a 90°C. Válvula de seguridad y regulación de presión. Termostato regulable a 90°C. Dispositivo de aspiración de detergente y productos químicos. Inyectores de agua (fría y caliente), distintos detergentes, desinfectantes y antioxidantes. Potencia total 5,5 kW. Incluye manguera de 10 m, lanza de acero inoxidable y cepillo giratorio.</p> <p>Dimensiones 1080x 580x 50 mm. Equipación, transporte y prueba.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2.529,13</p> <p>75,87</p>	<p>603,58</p> <p>2.605,00</p>
9.22	<p>u CAJA DE PLÁSTICO</p> <p>Caja de plástico para almacenamiento de botellas, con capacidad de 12 botellas/caja, de superficies interiores lisas y parte inferior antideslizante. Dimensiones 365x270x317 mm.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,77</p> <p>0,23</p>	<p>8,00</p>
9.23	<p>u PALET DE MADERA</p> <p>Palet de madera de 1.20 x 1 m. para almacenaje de cajas de sidra.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,90</p> <p>0,09</p>	<p>2,99</p>
<b>10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>			
10.1	<p>u DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO ANTOGOTEO ABS</p> <p>Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, de 1 L, depósito de ABS blanco con visor transparente, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,93</p> <p>22,19</p> <p>0,84</p>	<p>28,96</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.2	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica indiv idual 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>	1,68	
	<i>Materiales</i>	69,20	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,13	
			73,01
10.3	u MOBILIARIO OFICINA MESAS		
	<i>Materiales</i>	1.943,94	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	58,32	
			2.002,26
10.4	u BANCO SIMPLE 150x40x45 cm Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizadoo inoxidable, de 150x40x 45 cm.		
	<i>Materiales</i>	135,22	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,06	
			139,28
10.5	u ORDENADOR Y EQUIPO INFORMÁTICO Ordenador y equipo informático último modelo (CPU, impresora-fotocopiadora-scanner, ratón, monitor a color, etc), todo incluido y colocado.		
	<i>Materiales</i>	1.542,38	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	46,27	
			1.588,65
10.6	u MOV. LABO. MESA APARATOS + BANCOS + ARM. REACTIV. Moviliario de laboratorio compuesto por una mesa de aparatos de laboratorio de madera, dos bancos de madera regulables en altura y un armario de reactivos de 1,5 x 0,6 x 2 m.		
	<i>Materiales</i>	166,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,99	
			171,24
10.7	u MOV. DEPARTAMENTO INDIV. SALA CATAS + SILLA Moviliario de Sala de Catas compuesto por un departamento individual fabricado en aglomerado mas una silla de estructura metálica y asiento plástico. Totalmente montado e instalado.		
	<i>Materiales</i>	200,15	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,00	
10.8	u BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrappo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex , 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x 380x 10 cm.		
	<i>Materiales</i>	48,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,44	
<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
11.1	u PROTECCIONES COLECTIVAS PROTECCIONES COLECTIVAS <i>Sin descomposición</i>	710,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	21,31	
11.2	u PROTECCIONES INDIVIDUALES PROTECCIONES INDIVIDUALES <i>Sin descomposición</i>	1.171,41	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	35,14	
11.3	u INSTALACIONES PROVISIONALES INSTALACIONES PROVISIONALES <i>Sin descomposición</i>	953,86	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	28,62	
			982,48
11.4	u MANO DE OBRA DE SEGURIDAD MANO DE OBRA DE SEGURIDAD <i>Sin descomposición</i>	393,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	11,82	
			405,70

Aguilar de Campoo (Palencia) a Febrero de 2016  
La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias  
Agrarias y Alimentarias

Fdo. Tamara Aparicio Corada

### **PRESUPUESTOS PARCIALES**

#### **Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
1.1	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA  Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1.342,000	0,52	697,84
<b>1.2.- EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN</b>					
1.2.1	m3	EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS  Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m. ida y vuelta de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.	87,318	18,51	1.616,26
1.2.2	m3	EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS C/TRANS.  Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	9,312	24,42	227,40
<b>Total 1.2.- SUBCAP01.01 EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN:</b>					<b>1.843,66</b>
<b>1.3.- EXCAVACIÓN INSTALACIONES</b>					
1.3.1	m3	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.FLOJO MECÁNICA  Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	8,760	23,24	203,58
1.3.2	m3	EXCAVACIÓN POZOS MECÁNICA C/AGOTAMIENTO T.FLOJOS  Excavación en pozos en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	2,369	14,00	33,17
<b>Total 1.3.- SUBCAP01.3 EXCAVACIÓN INSTALACIONES:</b>					<b>236,75</b>
1.4	m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE  Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.	8,440	9,52	80,35
1.5	m3	RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA	671,000	19,27	12.930,17

**Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.6	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. TRANSPORTE VERTEDERO <20km. CARGA MECÁNICA Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1.342,000	16,22	21.767,24
<b>Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:</b>					<b>37.556,01</b>

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>2.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>					
2.1.1	u	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. HM D=200 Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de hormigón machihembrado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	619,19	619,19
2.1.2	u	ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 40x40x50 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	2,000	78,47	156,94
2.1.3	u	ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 51x51x65cm	8,000	133,42	1.067,36

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.4	u	<p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</p> <p>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 50x50x50 cm</p>	3,000	105,58	316,74
2.1.5	u	<p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p>ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</p>	1,000	133,53	133,53
2.1.6	u	<p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p>ARQUETA SIFÓNICA PREFABRICADA HM 60x60x60 cm</p>	1,000	141,15	141,15
2.1.7	m	<p>Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</p> <p>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 110mm</p>	236,000	12,49	2.947,64

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.8	m	<p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p>TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125mm</p>	16,000	13,61	217,76
2.1.9	m	<p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p>TUBERÍA ENTERRADA PVC COMPACTA J.ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	18,000	15,37	276,66
<b>Total 2.1.- SUBCAP02.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL:</b>					<b>5.876,97</b>

**2.2.- EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES**

2.2.1	u	<p>SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOX. 105x105 SH 50-40</p> <p>Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida horizontal de 50-40 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p>	5,000	16,67	83,35
2.2.2	m	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm	7,000	5,22	36,54

**Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.2.3	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	3,000	4,23	12,69
2.2.4	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	2,000	49,60	99,20
		Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición. s/CTE-HS-5 y UNE EN-877.			
Total 2.2.- SUBCAP02.2 EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES:					231,78
<b>2.3.- EVACUACIÓN PLUVIALES</b>					
2.3.1	m	BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm	44,800	8,52	381,70
2.3.2	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	66,000	12,41	819,06
		CANALÓN PVC CIRCULAR DESARROLLO 125 mm			
		Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
Total 2.3.- SUBCAP02.3 EVACUACIÓN PLUVIALES:					1.200,76
<b>Total presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO:</b>					<b>7.309,51</b>

**Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. GRÚA Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	7,938	95,56	758,56
3.2	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/Ila V.BOMBA Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	88,692	181,53	16.100,26
3.3	u	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	1,000	180,77	180,77
3.4	m2	SOLERA HA-25, 15cm ARMADO #15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx</sub> .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	1.341,000	18,27	24.500,07
<b>Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA:</b>					<b>41.539,66</b>

**Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	u	PLACA ANCLAJE S275 40x40x2cm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	18,000	30,99	557,82
4.2	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA ATORNILLADA Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.	13.663,680	2,83	38.668,21
<b>Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA:</b>					<b>39.226,03</b>

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	m2	CUBIERTA PANEL EPS CHAPA PRELACADA 60  Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	528,000	36,38	19.208,64
5.2	m2	PANEL DE FACHADA ACÚSTICO E50 mm  Panel de fachada fijaciones ocultas ACH (PF1) acústico en 50 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "L" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, una de ellas perforada triple banda, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=33dB y coeficiente de absorción acústica 0,75 según norma europea EN-20354, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	144,000	49,18	7.081,92
5.3	m2	PANEL SECTORIZACIÓN E80 mm EI90  Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	359,100	52,34	18.795,29
5.4	m2	FÁBRICA BLOQUE CERÁMICO 30x19x24  Fábrica de bloques cerámicos de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	336,125	32,77	11.014,82

<b>Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS</b>							
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>		
5.5	m2	TABICÓN LHD 24x11,5x7cm INT.MORTERO M-7,5  Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río de dosificación, tipo M-7,5, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	310,000	19,61	6.079,10		
5.6	m2	TABIQUE DE LADRILLO HUECO M.F. 40x20x10 cm SILENSIS  Tabique Silensis de ladrillo hueco de medio formato de 10 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x10 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.	99,000	14,27	1.412,73		
5.7	m2	VALLA MALLA ELECT.GALV. 50x50/3 mm  Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.	6,300	49,50	311,85		
5.8	m	M.S/T PLASTIF. 50/14-17 V. 1,00  Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 50/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	80,000	15,91	1.272,80		
5.9	m2	MURO H.A.AUTOPORTA.e=15cm  Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-14, sección rectangular de 15 cm de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx</sub> .20 mm, consistencia plástica, árido 20 mm monocapa gris, hasta 2,5 m de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automóvil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Totalmente terminado según EHE-08 y CTE. Medición por m2 según planillas fabricación sin descontar huecos. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	7,200	91,40	658,08		
<b>Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS:</b>					<b>65.835,23</b>		

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- PUERTAS					
6.1.1	u	P.SECCIONAL IND. 5,00x3,00 AUT.  Puerta seccional industrial de 5,00x3,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	3,000	4.294,13	12.882,39
6.1.2	u	P.RAP. FLEX. PVC TRANS.3,00x2,50  Puerta flexible de 3,00x2,50 m. de apertura y cierre vertical rápido de 1 m/s., compuesta por bastidor autoportante de acero lacado, grupo motoreductor freno de 0,75 kW., lona compuesta de armadura en bandas verticales, doble armadura de poliéster con capa de PVC, color estándar a las que se suelda un PVC transparente, cuadro de mando electrónico, mando de reapertura de socorro manual, seguridad por barrera de célula fotoeléctrica, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	1,000	4.304,78	4.304,78
6.1.3	u	PUERTA DE VAIVÉN 2H 160x210  Puerta de vaivén ciega de 2 hojas, de aluminio lacado color, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	1,000	641,60	641,60
6.1.4	u	PUERTA VAIVÉN 1H 90x210  Puerta de vaivén de 1 hoja, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	1,000	415,84	415,84
6.1.5	u	P.CORTAFUEGOS EI2-120-C5 0,90x2,10	2,000	312,71	625,42

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.6	u	<p>Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-120-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>P. CHAPA P.EPOXI 90x200 ANTIPÁNICO</p>	2,000	285,68	571,36
6.1.7	u	<p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>P. CHAPA P.EPOXI 80x200 ANTIPÁNICO</p>	2,000	285,35	570,70
6.1.8	u	<p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>PUERTA CHAPA LISA 80x200 P.EPOXI</p>	2,000	138,57	277,14
6.1.9	u	<p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI</p>	3,000	138,90	416,70

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.10	u	<p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>P.CHAPA GALV. 70x200 C/REJILLA</p>	1,000	104,80	104,80
6.1.11	u	<p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 70x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>PUERTA PASO LISA PRELACADA 825x2030</p>	1,000	256,97	256,97
6.1.12	u	<p>Puerta de paso prelacada, ciega normalizada, lisa, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM lacado de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM lacado 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p> <p>P.PVC. 2H ENTR. 175x210 cm</p>	1,000	570,81	570,81
		<p>Puerta de entrada practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.</p>			
Total 6.1.- SUBCAP06.1 PUERTAS:					21.638,51
6.2.- VENTANAS					
6.2.1	u	<p>VENTANA PVC.I.MAD 1 H OSCIOLOB. 70x120 cm</p>	1,000	290,64	290,64

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.2	u	Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja oscilobatiente , de 70x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3 VENTANA PVC.I.MAD 2 H OSCIOLOB. 125x120 cm	5,000	359,59	1.797,95
6.2.3	u	Ventana de perfiles de PVC imitación madera , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatiente , de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3 REJILLA P/TOMA AIRE EXT.600x600	1,000	89,51	89,51
6.2.4	u	Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 600x600 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27. REJILLA P/TOMA AIRE EXTERIOR 1800x330 mm	1,000	154,17	154,17
		Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 1800x330 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.			
Total 6.2.- SUBCAP06.2 VENTANAS:					2.332,27
<b>Total presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:</b>					<b>23.970,78</b>

<b>Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
<b>7.1.- FONTANERÍA</b>					
7.1.1	u	PLATO DUCHA CERÁMICO de 75x75 cm  Plato de ducha de porcelana vitrificada, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 50 mm, instalada y funcionando.	2,000	136,41	272,82
7.1.2	u	LAVABO 56x46 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO  Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	2,000	154,29	308,58
7.1.3	u	INODORO TANQUE BAJO S.NORMAL BLANCO  Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	2,000	157,79	315,58
7.1.4	u	FREGADERO EMPOTRABLE 60x49 MMDO.  Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.	1,000	258,77	258,77
7.1.5	u	ACOMETIDA DN75 mm 2" POLIETILENO  Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 50 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1,000	163,95	163,95
7.1.6	m	TUBO ALIMENT. POLIETILENO DN50 mm 2"	34,000	29,56	1.005,04

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.7	m	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	40,000	5,95	238,00
7.1.8	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	7,000	8,54	59,78
7.1.9	m	Tubería de cobre recocido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN-1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	9,000	8,06	72,54
7.1.10	m	Tubería de cobre recocido, de 10 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	21,000	9,90	207,90
7.1.11	m	Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	0,500	14,97	7,49
7.1.12	m	Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	1,000	21,49	21,49

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.13	m	Tubería de cobre rígido, de 35 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	1,000	25,96	25,96
7.1.14	u	Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. s/CTE-HS-4. CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO	1,000	836,12	836,12
7.1.15	u	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	1,000	27,88	27,88
7.1.16	u	VÁLVULA RETENCIÓN DE 2" 50 mm Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2,000	41,19	82,38
7.1.17	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1,000	19,66	19,66
7.1.18	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1,000	14,28	14,28
		VÁLVULA DE PASO 22mm 3/4" P/EMPOTRAR Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
Total 7.1.- SUBCAP07.1 FONTANERÍA:					3.938,22
7.2.- ILUMINACIÓN					
7.2.1	u	PROYECTOR 18 LED MONOCOLOR	13,000	469,17	6.099,21
		Proyector con 18 LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. Disponible con LED de temperatura de color rojo, verde, ámbar y azul. El consumo del sistema es de 40 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
7.2.2	u	PANEL LED CUADRADO 13W	11,000	191,77	2.109,47
		Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (30x30 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 950 lúmenes con un consumo de 13 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
7.2.3	u	PANEL LED CUADRADO EMPOTRABLE 35 W	10,000	212,37	2.123,70
		Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 31 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 3500 lúmenes con un consumo de 35 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
7.2.4	u	LUMINARIA LINEAL 27- 53 W	38,000	617,49	23.464,62
		Luminaria LED suspendida L=1,2 m. y anchura 0,87 m., con luz de color blanco y posibilidad de montaje individual o en tira continua. Fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa de función de aluminio y transformador incorporado de 230/55 VDC. Integrada en un módulo de estanqueidad IP66. La vida de los LEDs es de 50.000 horas y el consumo de la luminaria es 27 - 53 W. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
7.2.5	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2	266,520	9,15	2.438,66

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.2.6	m	<p>Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</p> <p>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm<sup>2</sup> Cu</p>	17,000	25,59	435,03
7.2.7	u	<p>Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.</p> <p>PUNTO LUZ SENCILLO UNIPOLAR BLANCO</p>	10,000	32,04	320,40
7.2.8	u	<p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.</p> <p>EMERGENCIA NORMALUX VIA LED VS (1h-120lm)</p>	3,000	148,52	445,56
		<p>Emergencia led Normalux Via Led VS (1h-120 lm). Para empotrar en techo. De 120 lúmenes con tecnología led (permanente o no permanente seleccionable por el cliente gracias a las líneas separadas) para un ahorro energético. Autonomía de 1 hora. Batería 3,6 V · 0,75 Ah (níquel-cadmio alta temperatura). Alimentación 230 V · 50/60 Hz. Tiempo de carga 24 horas. IP 20 e IK 04. Medidas 50 mm. de diámetro (40 mm. de diámetro del agujero). Envoltente de Zamak y difusor de policarbonato. Dos drivers para alojar en uno el circuito y en otro la batería. Medidas del driver 215x34 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.</p>			
Total 7.2.- SUBCAP07.2 ILUMINACIÓN:					37.436,65
7.3.- ELECTRICIDAD					
7.3.1	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm <sup>2</sup>	39,800	14,95	595,01

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.3.2	m	<p>Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x6 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p> <p>CIRCUITO TRIFÁSICO 5x2,5mm<sup>2</sup></p>	391,000	12,69	4.961,79
7.3.3	m	<p>Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p> <p>CANALETA PVC BLANCO 40x90 mm</p>	40,000	18,00	720,00
7.3.4	m	<p>Suministro y colocación de canaleta tapa exterior de PVC color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x90 mm. y 3 m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.</p> <p>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x6)mm<sup>2</sup> Cu</p>	16,000	25,59	409,44
7.3.5	m	<p>Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x6 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal con 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.</p> <p>DER. INDIVIDUAL TRIFÁSICA ENTERRADA 5x25 mm<sup>2</sup></p> <p>Derivación individual (DI) enterrada trifásica entubada en zanja, formada por multiconductores de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x25 mm<sup>2</sup> + 1x1,5 mm<sup>2</sup> de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=90 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-15 y ITC-BT-07.</p>	43,000	75,27	3.236,61

<b>Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
7.3.6	m	ACOMETIDA TRIFÁSICA 4(1x35) mm <sup>2</sup> Cu  Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 4x35 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 0,6/1 kV , incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.	4,000	75,71	302,84
7.3.7	u	BASE DE ENCHUFE NORMAL  Base enchufe normal realizada en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm <sup>2</sup> ., incluyendo, caja de registro, caja de mecanismo universal con tronillos, base y clavija de enchufe 10-16 A. (II+TT), marco, embellecedor, totalmente montado e instalado.	22,000	18,24	401,28
7.3.8	u	C.G.P.M  Cuadro general de mando y protección, electrificación elevada (9.100 W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar de 40A (2P), 2 interruptores diferenciales 40A/2P/30mA y 7 PIAS (I+N) de corte omnipolar. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	1,000	392,30	392,30
7.3.9	u	C.P.M. 1 CONTADOR TRIFÁSICO  Caja de protección y medida hasta 14kW para 1 contador trifásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	1,000	265,68	265,68
7.3.10	u	ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF.	1,000	531,35	531,35

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		<p>Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm<sup>2</sup>, 2 bloques de bornes de 2,5 mm<sup>2</sup> y 2 bloques de bornes de 25 mm<sup>2</sup> para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetalicos de 150 mm<sup>2</sup> para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetalicos de 95 mm<sup>2</sup> para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>			
7.3.11	u	CAJA I.C.P.(2 a 6p) hasta 40A	5,000	12,14	60,70
		<p>Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.</p>			
7.3.12	u	DIFERENCIAL 25 A SENSIBILIDAD 30 mA	3,000	62,54	187,62
		<p>Interruptor diferencial bipolar I.D.2/40/30, con una intensidad nominal de 25 A y una sensibilidad de 30 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.</p>			
7.3.13	u	DIFERENCIAL T 63A SENSIBILIDAD 300mA	1,000	116,86	116,86

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		Interruptor diferencial tetrapolar I.D.4/40/30, con una intensidad nominal de 63 A y una sensibilidad de 300 mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, así como bobina de disparo magnético. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.			
7.3.14	u	MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 10-25A	3,000	24,88	74,64
		Interruptor magnetotérmico bipolar de 10-25 A de intensidad nominal, y poder de corte de 10 kA fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente instalado.			
7.3.15	u	MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 63 A	1,000	126,01	126,01
		Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63 A de intensidad nominal y poder de corte de 10 kA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando. Constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuitos. Incluso parte proporcional de bornes y conexiones. Totalmente acabado.			
Total 7.3.- SUBCAP07.3 ELECTRICIDAD:					12.382,13
<b>7.4.- AIRE COMPRIMIDO</b>					
7.4.1	u	COMPRESOR DE AIRE 3 CV	1,000	957,05	957,05
		Compresor de aire de 3 CV y 9 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.			
Total 7.4.- SUBCAP07.4 AIRE COMPRIMIDO:					957,05
<b>7.5.- CALEFACCIÓN</b>					
7.5.1	u	CALDERA DE PELLET 10-42 kW, I/TORNILLO SIN FIN	1,000	8.503,30	8.503,30

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.5.2	u	Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automático de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 10-42 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.	107,000	18,57	1.986,99
7.5.3	m	ELEMENTO ALUMINIO  Elemento de aluminio con doble apertura frontal de 135 kcal/h conforme a la norma UNE 90158 y con los requisitos de la directiva de productos de la construcción 89/106/CEE, marcado CE. Incluye p.p. llave escuadra TD para soldar 15x1/2", detentor TD para soldar 12x3/8", purgador manual cromado 1/8" y reducciones. Dimensiones 500 mm altura total, 581 mm entre ejes, 95 mm profundidad y 80 mm de ancho. Color blanco RAL 9010. Totalmente instalado sobre soportes.	6,250	8,20	51,25
7.5.4	m	TUBERÍA DE COBRE DE 8 mm  Tubería de cobre rígido, de 8 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	8,750	9,42	82,43
7.5.5	m	TUBERÍA DE COBRE DE 10-12 mm.  Tubería de cobre de 10-12 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	19,500	9,90	193,05
7.5.6	u	TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm  Tubería de cobre recocido, de 18 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	1,000	15,07	15,07
		Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.			
Total 7.5.- SUBCAP07.05 CALEFACCIÓN:					10.832,09
7.6.- PROTECCIÓN INCENDIOS					
7.6.1	u	SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM.	8,000	4,82	38,56

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
7.6.2	u	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. AUTOM.	2,000	108,43	216,86
		Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.			
Total 7.6.- SUBCAP07.6 PROTECCIÓN INCENDIOS:					255,42
<b>Total presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES:</b>					<b>65.801,56</b>

Presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- REVESTIMIENTOS					
8.1.1	m2	MORTERO REVESTIMIENTO TÉRMICO	310,000	6,08	1.884,80
		Revestimiento térmico impermeable, listo para la colocación de paneles de lanas minerales, según UNE-EN13500, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.			
8.1.2	m2	PANEL AISLAMIENTO - 40 mm	310,000	6,51	2.018,10
		Aislamiento térmico y acústico para cerramientos verticales de fachadas y particiones interiores, de lana mineral constituido por paneles de lana mineral de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (mK), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5			
8.1.3	m2	M.ENFOSCADO REVESTIMIENTO INTERIOR GR (GP-CSIII-W0)	409,000	5,10	2.085,90
		Revoco de mortero gris con acabado lavado o fratasado, según UNE-EN 998-1:2010, en espesor de 10 mm aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), i/p.p. de medios auxiliares, medición s/NTE-RPR-9, con colocación de junquillos de trabajo.			
8.1.4	m2	GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VERTICAL	99,000	9,63	953,37
		Guarnecido con yeso negro y enlucido de yeso blanco sin maestrear en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
8.1.5	m2	FALSO TECHO PYL REGISTRABLE 600X600 P.V.	95,800	21,65	2.074,07
		Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 600x600mm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
Total 8.1.- SUBCAP08.1 REVESTIMIENTOS:					9.016,24

**Presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>8.2.- ALICATADOS Y SOLADOS</b>					
8.2.1	m2	ALICATADO GRES 30x30 cm  Alicatado con azulejo de gres porcelánico decorado pulido, en azulejos simulando granito de 30x30 cm, (Bla s/EN 176), recibido con adhesivo CG s/EN-12004, sin enfoscado de mortero, aplicado directo al soporte irregular de fabrica de ladrillo en capa gruesa de 10 mm rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	33,000	34,67	1.144,11
8.2.2	m2	SOLADO GRES RUSTICO 31x31cm ANTIDESLIZANTE C2  Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	100,000	39,62	3.962,00
Total 8.2.- SUBCAP08.2 ALICATADOS Y SOLADOS:					5.106,11
<b>8.3.- PINTURAS</b>					
8.3.1	m2	PINTURA PLÁSTICA ACRÍL.LISA MATE ESTANDARD  Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.	310,000	7,97	2.470,70
8.3.2	m2	P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR  Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	99,000	5,40	534,60
8.3.3	m2	PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT.  Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	400,000	11,68	4.672,00
Total 8.3.- SUBCAP08.3 PINTURAS:					7.677,30
<b>Total presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS:</b>					<b>21.799,65</b>

<b>Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
9.1	u	BÁSCULA AUTOMÁTICA	1,000	5.286,00	5.286,00
		Báscula automática de estructura modular metálica y omnidireccional para el pesaje de camiones y remolques. Tarado máximo de 30 tm. Con cabezal electrónico alfanumérico. Dimensiones 10x3 m. Totalmente instalada (incluido encofrado, recibido, montaje, conexión eléctrica, etc) y en funcionamiento.			
9.2	u	ELEVADOR DE CANGILONES	1,000	3.103,67	3.103,67
		Cinta transportadora elevadora de frutas, construida completamente en acero inoxidable, pintada con resina epoxi. Accionado por motor eléctrico de 0.37 kW , dimensiones 2.6 x 0.7 m y una altura máxima de elevación de 2.170 m. Rendimiento 1000 kg/h. Transportada instalada y probada.			
9.3	u	MESA DE SELECCIÓN	1,000	261,37	261,37
		Mesa seleccionadora montada sobre plataforma, con estructura de acero inoxidable y banda transportadora sinfín de caucho alimentario de 0.80 m de anchura, patas regulables en altura de 0.8 - 1 m, potencia necesaria 0.75 kW, dimensiones 2000 x 800 mm, rendimiento hasta 2000 Kg/ h. transportada totalmente equipada y montada.			
9.4	u	TRITURADORA INDUSTRIAL	1,000	1.191,71	1.191,71
		Molino de cuchillas con alimentación superior por una tolva de acero inoxidable. Construido íntegramente en acero AISI-304. Accionamiento eléctrico mediante un motor de 1,1 kW, con una capacidad de 1000 kg/h y dimensiones 900x640x1400 mm. Totalmente montado e instalado.			
9.5	u	BOMBA DE MASA	1,000	3.697,54	3.697,54
		Bomba para la pasta de manzana triturada, de pistón autocebante de rotor lleno de 500 a 3000 kg/ h, construida en acero inox . AISI-304. Tolva y sinfín, armario y cuadro eléctrico y carro para su desplazamiento. Dimensiones 1270x500x810 mm. Transportada totalmente instalada montada y probada.			
9.6	u	TANQUE DE MACERACIÓN AUTOVACIANTE 7500 L	1,000	6.579,18	6.579,18

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.7	u	<p>Depósito de maceración autovaciante de 7500 L en acero inox AISI-304 y AISI-316 (primera y última virola), con camisa de refrigeración en acero inox AISI 304 con superficie entallada y electrosoldada, formando canales y cuadro eléctrico de automatización. Accesorios (termómetro nivel, grifo tomamuestras, helice mecanizada de evacuación de orujos, y fondo troncocónico. Patas tubulares de acero inox . con discos de apoy o y arriostamiento. Consumo total 2 kW. Totalmente instalado, montado y probado.</p> <p>CUBETA RECOGIDA DE MOSTO 1800 L/h</p>	1,000	437,75	437,75
9.8	u	<p>Depósito dispuesto de un tamiz de 1 mm para filtrado y una bomba para el transporte del mosto al depósito. Todos los elementos que entran en contacto con el mosto son de acero inoxidable AISI- 304. Con un rendimiento de 1800 L/h y consumo de 0.55 kW. Dimensiones: 1250x508x290 mm.</p> <p>BOMBA HELICOIDAL MOVIL DE ORUJOS</p> <p>Bomba helicoidal móvil de orujos rotativa con dispositivo de giro invertido de rotor helicoidal lleno, complimentada con hélice para alimentación uniforme y suave. Elementos en contacto con el producto de acero inox . AISI-304. Velocidad de rotación baja 100 a 175 rpm, equipada con armario eléctrico, inversor de marcha, parada de emergencia y testigo de puesta en marcha. Potencia nominal de 2,5 kW . Rendimiento de 2000 a 5000 kg/h. Conjunto sobre dos ruedas fijas y dos pivotantes. Transportada, montada y probada.</p>	1,000	3.388,70	3.388,70
9.9	u	<p>PRENSA NEUMÁTICA DE MEMBRANA HORIZONTAL</p>	1,000	6.202,60	6.202,60

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		Prensa neumática de membrana horizontal automática de pastas de 2150 a 2850 kg de capacidad del tanque, construida totalmente en acero inox idable AI SI-304, partes en contacto con el producto y membrana en PVC alimentario de calidad superior, carga de manzana central (500x500mm) y axial (80 mm diámetro) puerta manual y automática y cierres de maceración, prensado suave, regulable (0.2 a 2.5 bar) y programable mediante programador automático de prensado. Control de cantidad de carga (medición de caudal con caudalímetro y peso). Válvulas manual y neumática. Descarga total de orujos por dispositivo de vaciado. Compresor volumétrico de paleta incorporado. Potencia compresor 3.7 kW, potencia rotación 2.2 kW. Transportada, totalmente instalada y probada.			
9.10	u	DEPOSITO DE SIEMPRELLENO 2000 L	2,000	844,60	1.689,20
		Depósito siemprelleno de 2000 l construido en acero inox . AISI-304, con patas tubulares de acero inox y camisa de refrigeración. Transportado e instalado.			
9.11	u	DEPÓSITO DE FERMENTACIÓN 3000 L	3,000	2.109,65	6.328,95
		Depósito de fermentación de 3000 L construido en acero inox . AISI.304, con cámara de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.			
9.12	u	DEPÓSITO AUXILIAR DE ALMACENAMIENTO 3000 L	1,000	1.950,75	1.950,75
		Depósito de almacenamiento de 3000 L construido en acero inox . AISI.304 y AISI-316, con camisa de refrigeración, apoyado sobre 4 patas tubulares de acero inox . con discos de apoyo y arriostamiento. Totalmente instalado, transportado y montado.			
9.13	u	BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 1400 – 6000 L/h	1,000	1.298,61	1.298,61
		Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 50 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 350 - 1500 rpm. Potencia 2.2 kW. Transportada y probada.			
9.14	u	BOMBA AUTOASPIRANTE DE TRASIEGO 800- 2700 L/h.	1,000	819,55	819,55

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.15	u	Bomba autoaspirante de anillo líquido, dos velocidades e inversor de marcha, totalmente regulable, construida en acero inox . sanitario con rodete de goma, y válvulas de caucho alimentario, motor y bomba en monoblock sobre carretilla portátil, racores italianos de 40 mm. de diámetro y diversos adaptadores. Presión máxima 6 bar, velocidad de 200 - 1000 rpm. Potencia 0,75 kW. Transportada y probada. MESA ALIMENTACIÓN EMBOTELLADO	1,000	363,24	363,24
9.16	u	Mesa de alimentación de la enjuagadora y llenadora, de 1.20 metros de longitud x 0,7 m de anchura a 1.5 m de altura. Con cinta constituida a base de rodillos metálicos recubiertos de caucho alimentario, para depositar manualmente en ella las botellas. Motor reductor de 0,37 kW. Transportada y probada. MONOBLOCK ENJUAGADORA-LAVADORA	1,000	4.935,76	4.935,76
9.17	u	Monoblock enjuagadora-lav adora-secadora automático para interior de botella, con posibilidad de cambio de formato y regulaciones de altura. Rendimiento 400 - 500 botellas/ h. Alimentación mediante mesa de alimentación. Construida enteramente en acero AISI-304 con autolubricación. Disposición de 12 pinzas. Potencia total 0,37 kW. Consumo de 180 L/ h. de agua a 2 kg/ cm2. Dimensiones: 1885x 1200x 1920. Transportado, instalado y probado. LÍNEA DE EMBOTELLADO AUTOMÁTICA	1,000	8.506,90	8.506,90
9.18	u	Monoblock automático Llenadora-Taponadora- Etiquetadora de 5 válvulas de llenado o grifos, fácilmente desmontables para su entera limpieza y esterilización. Rendimiento a 400 - 500 botellas/ h. Constituido totalmente en acero inox . AISI-316. Llenadora de gravedad circular en Acer inox . y plato giratorio de polipropileno, de 5 caños de diámetro regulable. Taponadora por compresión en todo el perímetro con sistema de cerrado de cuatro mordazas de acero inox . templado y rectificado, en un cabezal. Dos velocidades. Bastidor y soportes internos. Diámetro y altura de botella regulables. Potencia instalada 0,5 kW. Dimensiones 3600 x 1200 x 1800 mm. Transportado, instalado y probado. CARRETILLA ELEVADORA	1,000	2.107,72	2.107,72

**Presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.19	u	Carretilla elev adora portapalets con capacidad de 2500 kg., tipo "Fenw ich" de carga eléctrica, con autonomía para 5 horas mediante baterías eléctricas, altura de elevación de 4 m. Potencia nominal de 1,8 kW. Dimensiones 2895 x1061 x1823 mm. CONTENEDOR BASCULANTE DE ACERO INOXIDABLE	1,000	1.061,75	1.061,75
9.20	u	Contenedor de acero inoxidable de 2000 L de capacidad, para el transporte de orujos, montado sobre 4 ruedas giratorias y manipulable con las horquillas de una carretilla elevadora. CUBETA RECOGIDA DE BORRAS 600 L	1,000	603,58	603,58
9.21	u	Cubeta de acero inoxidable para la recogida de las borras o lías que se producen tras los trasiegos y almacenarlos para su posterior venta. Capacidad de 600 L y dimensiones 1200x800x750 mm. EQUIPO DE LAVADO A ALTA PRESIÓN	1,000	2.605,00	2.605,00
9.22	u	Equipo de lavado mediante agua a alta presión con depósito de detergente de 10 L. Equipo sobre carretilla de acero galvanizado con ruedas de nylon para traslado. Con transmisión y reducción de velocidad por poleas y correas trapezoidales, motor normalizado, primeras marcas, protección IP.55, interruptor disyuntor magneto- térmico IP.55. Presión de trabajo 110 kg/ cm2. Caudal de la bomba de tres pistones 1500 l/ h. de 0 a 90°C. Válvula de seguridad y regulación de presión. Termostato regulable a 90°C. Dispositivo de aspiración de detergente y productos químicos. Inyectores de agua (fria y caliente), distintos detergentes, desinfectantes y antioxidantes. Potencia total 5,5 kW. Incluye manguera de 10 m, lanza de acero inoxidable y cepillo giratorio. Dimensiones 1080x 580x 50 mm. Equipación, transporte y prueba. CAJA DE PLÁSTICO	72,000	8,00	576,00
9.23	u	Caja de plastico para almacenamiento de botellas, con capacidad de 12 botellas/caja, de superficies interiores lisas y parte inferior antideslizante. Dimensiones 365x270x317 mm. PALET DE MADERA	5,000	2,99	14,95
		Palet de madera de 1.20 x 1 m. para almacenaje de cajas de sidra.			
<b>Total presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL:</b>					<b>63.010,48</b>

<b>Presupuesto parcial nº 10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>						
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>	
10.1	u	DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO ANTOGOTEO ABS Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, de 1 L, depósito de ABS blanco con visor transparente, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	2,000	28,96	57,92	
10.2	u	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL 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).	2,000	73,01	146,02	
10.3	u	MOBILIARIO OFICINA MESAS	1,000	2.002,26	2.002,26	
10.4	u	BANCO SIMPLE 150x40x45 cm Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado inoxidable, de 150x40x 45 cm.	2,000	139,28	278,56	
10.5	u	ORDENADOR Y EQUIPO INFORMÁTICO Ordenador y equipo informático último modelo (CPU, impresora-fotocopiadora-scanner, ratón, monitor a color, etc), todo incluido y colocado.	1,000	1.588,65	1.588,65	
10.6	u	MOV. LABO. MESA APARATOS + BANCOS + ARM. REACTIV. Moviliario de laboratorio compuesto por una mesa de aparatos de laboratorio de madera, dos bancos de madera regulables en altura y un armario de reactivos de 1,5 x 0,6 x 2 m.	1,000	171,24	171,24	
10.7	u	MOV. DEPARTAMENTO INDIV. SALA CATAS + SILLA Moviliario de Sala de Catas compuesto por un departamento individual fabricado en aglomerado mas una silla de estructura metálica y asiento plástico. Totalmente montado e instalado.	1,000	206,15	206,15	
10.8	u	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex , 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x 380x 10 cm.	1,000	49,53	49,53	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**Presupuesto parcial nº 10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>Total presupuesto parcial nº 10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES:</b>					<b>4.500,33</b>

**Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	u	PROTECCIONES COLECTIVAS	1,000	731,71	731,71
		PROTECCIONES COLECTIVAS			
11.2	u	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,000	1.206,55	1.206,55
		PROTECCIONES INDIVIDUALES			
11.3	u	INSTALACIONES PROVISIONALES	1,000	982,48	982,48
		INSTALACIONES PROVISIONALES			
11.4	u	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	1,000	405,70	405,70
		MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
<b>Total presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD:</b>					<b>3.326,44</b>

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>	<b>37.556,01</b>
1.2.- EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN	1.843,66
1.3.- EXCAVACIÓN INSTALACIONES	236,75
<b>2 RED DE SANEAMIENTO</b>	<b>7.309,51</b>
2.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	5.876,97
2.2.- EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES	231,78
2.3.- EVACUACIÓN PLUVIALES	1.200,76
<b>3 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>	<b>41.539,66</b>
<b>4 ESTRUCTURA METÁLICA</b>	<b>39.226,03</b>
<b>5 CERRAMIENTOS</b>	<b>65.835,23</b>
<b>6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>	<b>23.970,78</b>
6.1.- PUERTAS	21.638,51
6.2.- VENTANAS	2.332,27
<b>7 INSTALACIONES</b>	<b>65.801,56</b>
7.1.- FONTANERÍA	3.938,22
7.2.- ILUMINACIÓN	37.436,65
7.3.- ELECTRICIDAD	12.382,13
7.4.- AIRE COMPRIMIDO	957,05
7.5.- CALEFACCIÓN	10.832,09
7.6.- PROTECCIÓN INCENDIOS	255,42
<b>8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS</b>	<b>21.799,65</b>
8.1.- REVESTIMIENTOS	9.016,24
8.2.- ALICATADOS Y SOLADOS	5.106,11
8.3.- PINTURAS	7.677,30
<b>9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL</b>	<b>63.010,48</b>
<b>10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES</b>	<b>4.500,33</b>
<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>3.326,44</b>
<b>Total .....</b>	<b>373.875,68</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Aguilar de Campoo (Palencia) a Febrero de 2016  
 Alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y  
 Alimentarias  
 Tamara Aparicio Corada

## **PRESUPUESTO GENERAL Y RESUMEN DE PRESUPUESTOS**

### **Resumen de presupuesto**

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO INDUSTRIA SIDRA NATURAL ECOLÓGICA

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>	<b>%</b>
Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	37.556,01	10,05
Capítulo 2 RED DE SANEAMIENTO.	7.309,51	1,96
Capítulo 2.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL.	5.876,97	1,57
Capítulo 2.2 EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES.	231,78	0,06
Capítulo 2.3 EVACUACIÓN PLUVIALES.	1.200,76	0,32
Capítulo 3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.	41.539,66	11,11
Capítulo 4 ESTRUCTURA METÁLICA.	39.226,03	10,49
Capítulo 5 CERRAMIENTOS.	65.835,23	17,61
Capítulo 6 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.	23.970,78	6,41
Capítulo 6.1 PUERTAS.	21.638,51	5,79
Capítulo 6.2 VENTANAS.	2.332,27	0,62
Capítulo 7 INSTALACIONES.	65.801,56	17,60
Capítulo 7.1 FONTANERÍA.	3.938,22	1,05
Capítulo 7.2 ILUMINACIÓN.	37.436,65	10,01
Capítulo 7.3 ELECTRICIDAD.	12.382,13	3,31
Capítulo 7.4 AIRE COMPRIMIDO.	957,05	0,26
Capítulo 7.5 CALEFACCIÓN.	10.832,09	2,90
Capítulo 7.6 PROTECCIÓN INCENDIOS.	255,42	0,07
Capítulo 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS.	21.799,65	5,83
Capítulo 8.1 REVESTIMIENTOS.	9.016,24	2,41
Capítulo 8.2 ALICATADOS Y SOLADOS.	5.106,11	1,37
Capítulo 8.3 PINTURAS.	7.677,30	2,05
Capítulo 9 EQUIPOS Y MAQUINARIA INDUSTRIAL.	63.010,48	16,85
Capítulo 10 MOBILIARIO Y EQUIPOS AUXILIARES.	4.500,33	1,20
Capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD.	3.326,44	0,89
<b>Presupuesto de ejecución material .</b>	<b>373.875,68</b>	
13% de gastos generales.	48.603,84	
6% de beneficio industrial.	22.432,54	
Suma .	<u>444.912,06</u>	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO INDUSTRIA SIDRA NATURAL ECOLÓGICA

Capítulo		Importe	%
21% IVA.		93.431,53	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata .</b>		<b>538.343,59</b>	
Honorarios de Ingeniería			
Proyecto	2,00% sobre PEM .	7.477,51	
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	1.570,28	
Total honorarios de Proyecto .		9.047,79	
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	7.477,51	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.570,28	
Total honorarios de Dirección de obra .		9.047,79	
<b>Total honorarios de Ingeniería .</b>		<b>18.095,58</b>	
Honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud			
Dirección de obra	1,00% sobre PEM .	3.738,76	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	785,14	
<b>Total honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud .</b>		<b>4.523,90</b>	
<b>Total honorarios .</b>		<b>22.619,48</b>	
<b>Total presupuesto general .</b>		<b>560.963,07</b>	

Asciende el total presupuesto para conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de **QUINIENTOS SESENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.**

Aguilar de Campoo (Palencia) a Febrero de 2016  
 Alumno de Grado en Ingeniería de Industrias  
 Agrarias y Alimentarias  
 Tamara Aparicio Corada



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de sidra natural  
ecológica en la localidad de Aguilar de  
Campoo (Palencia)

**DOCUMENTO VI: ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y SALUD**

Alumno: Tamara Aparicio Corada

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jose Manuel Rodríguez Nogales

Febrero de 2016

# **DOCUMENTO VI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

<b>MEMORIA .....</b>	<b>1</b>
<b>PLANOS .....</b>	<b>42</b>
<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>84</b>

# **MEMORIA**

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



## ÍNDICE MEMORIA

<b>1. Memoria expositiva</b> .....	<b>1</b>
1.1. Autor del estudio y aplicación .....	1
1.2. Justificación y objetivos del estudio de seguridad y salud .....	1
<b>2. Memoria informativa</b> .....	<b>3</b>
2.1. Plazo de ejecución .....	3
2.2. Personal de la obra .....	3
2.3. Presupuesto estimado .....	3
2.4. Datos de la obra .....	3
<b>3. Memoria descriptiva</b> .....	<b>7</b>
3.1. Principios generales previos .....	7
3.2. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....	8
3.2.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA ...	8
3.2.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	15
3.3. Ordenanzas y dotaciones de superficie respecto al número de trabajadores .....	24
3.4. Riesgos físicos (ruidos, ventilación, vibraciones y contaminación) .....	25
<b>4. Conclusiones y resumen del estudio de seguridad y salud</b> .....	<b>27</b>
4.1. Protección colectiva a utilizar en la obra .....	27
4.2. Equipos de protección individual a utilizar en la obra .....	27
4.3. Señalización de los riesgos .....	28
4.3.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DE TRABAJO .....	28
4.3.2. SEÑALIZACIÓN VIAL .....	29
4.4. Prevención asistencial y actuación en caso de accidente laboral .....	29
4.4.1. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS .....	29
4.4.2. MEDICINA PREVENTIVA .....	29
4.4.3. EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS .....	30
4.4.4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....	30
4.5. Sistema para el control del nivel de seguridad y salud, aplicable durante la ejecución .....	30

4.6. Documentos de nombramientos para el control de nivel de seguridad y salud durante la obra .....	31
4.7. Formación e información en seguridad y salud .....	31
<b>5.Obligaciones de contratistas y subcontratistas .....</b>	<b>32</b>
<b>6.Obligaciones de los trabajadores autónomos .....</b>	<b>33</b>
<b>7.Derechos de los trabajadores .....</b>	<b>33</b>
<b>8. Paralización de trabajos .....</b>	<b>34</b>
<b>9. Libro de incidencias .....</b>	<b>34</b>

# MEMORIA

## 1. Memoria expositiva

### 1.1. Autor del estudio y aplicación

El presente Estudio de Seguridad y Salud es redactado por Doña Tamara Aparicio Corada, y se refiere a las obras necesarias para la realización del proyecto “Proyecto de una industria de sidra natural ecológica en la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)”.

### 1.2. Justificación y objetivos del estudio de seguridad y salud

El Presente Estudio de Seguridad y Salud, se redacta con el objeto de precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos que puedan ser evitados y aquellas que no puedan eliminarse, todo ello de acuerdo con el “*Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre del Ministerio de la Presidencia*”, que obliga a la realización de un estudio seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud.

El artículo 4 del capítulo segundo del citado Real Decreto da las claves y condiciones que determinan la necesidad de realizar el estudio o el estudio básico.

Se redactará un estudio de Seguridad y Salud, puesto que el presupuesto de ejecución por contrata supera los 0,45 millones de euros ascendiendo este a la cantidad de 508 308,44 €.

Con el estudio de Seguridad y Salud se pretende:

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores.
- Evitar acciones y situaciones peligrosas por impresión o falta de medios.
- Delimitar y aclarar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad.
- Definir los riesgos y aplicar las técnicas adecuadas para reducirlos.
- Determinar los costes de los medios de producción y prevención.

El fin último del estudio es la definición de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que comporta la realización de la obra y los trabajos de implementación, conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve además para dar las directrices básicas a las empresas contratistas para llevar a cabo su obligación de redacción de un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este estudio.

Es responsabilidad de los contratistas la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan y responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas y similares, respecto de las inobservancias que fueren, a los segundos, imputables.

Queda claro que tanto la inspección de Trabajo y Seguridad Social como la dirección de obra y el coordinador en materia de seguridad y salud, podrán comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en los planes de seguridad y salud de la obra.

Este estudio intenta definir además aquellos riesgos reales que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas pueden logra desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella, 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.

También se van a diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; la protección colectiva y equipos de protección individual a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que, basándose en él, elabore el contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción con el deseo de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr una mejor y más razonable colaboración.

Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracasen las medidas preventivas 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.

Si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista adjudicatario a la hora de elaborar el preceptivo plan de seguridad y salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Corresponde al contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resume en la frase: *“lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales”*.

## 2. Memoria informativa

### 2.1. Plazo de ejecución

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de 107 días.

### 2.2. Personal de la obra

Se estima que intervengan un número máximo simultáneo de 10 personas en la ejecución de las obras.

### 2.3. Presupuesto estimado

El importe de Ejecución Material contemplado en el presente Proyecto asciende a la cantidad de 403 019,96 €, y el presupuesto general total asciende a 580 308,44 €.

### 2.4. Datos de la obra

#### A/ Emplazamiento y condiciones del entorno:

Situación: Parcela 8082917 del polígono industrial II del término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia).

Accesos a la obra: N - 611 y N - 627.

Edificaciones colindantes: 0

Las dimensiones del solar son las necesarias para la instalación de la industria.

La parcela tiene una superficie aproximada de 3715 m<sup>2</sup>, de los cuales 495 m<sup>2</sup> son ocupados por la nave proyectada, el resto será para las vías de acceso a la parcela, urbanización, establecimiento de acopios durante las obras y futuras ampliaciones previstas por parte del promotor.

#### B/ Fases globales de la obra:

En concordancia con el resumen por capítulos de los proyectos de ejecución, se establecen las siguientes fases globales:

+ Urbanización de la Parcela y Obras Exteriores.

- + Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montaje.
- + Movimiento de Tierras:
  - Acometidas para servicios provisionales.
  - Excavación de zanjas para instalaciones y cimentación.
- + Red de Saneamiento Horizontal.
- + Cimentaciones y Soleras:
  - Hormigonado de Zapatas.
  - Hormigonado de Soleras.
  - Vertido de hormigones
- + Estructura de acero
- + Cubierta
- + Cerramiento y albañilería.
- + Instalaciones
- + Solados y revestimientos
- + Carpintería (puertas y ventanas)
- + Varios

**C/ Oficios que intervendrán siendo objeto de la prevención de riesgos laborales:**

Oficios cuyo riesgo es objeto de prevención de riesgos laborales:

- + Peón sin cualificar
- + Peón especialista
- + Pocería y Saneamiento
- + Cubierta inclinada
- + Ferrallista y montadores de ferralla
- + Albañiles en general, incluso de ayudas a instalaciones
- + Techadores en elementos modulares
- + Techadores en escayolas
- + Yeseros
- + Enfoscadores y enlucidores
- + Soladores y Alicatadores
- + Instaladores en metal y cerrajería
- + Carpintería metálica y cerrajería
- + Montadores de vidrio
- + Montadores electricistas
- + Montadores de fontanería.
- + Pintores
- + Montadores de instalaciones especiales

## **D/ Medios auxiliares**

Los medios auxiliares serán de la propiedad del contratista principal o bien de alguno de los subcontratistas, siendo los siguientes:

### Andamios:

Se supone que son de alquiler de larga duración, por lo que se consideran con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra. Serán:

- Andamios sobre borriquetes (para enfoscadores, enlucidores, ayudas y pintores).
- Andamios metálicos modulares (para montaje de bloques de fachada, carpintería e instalaciones).
- Andamios de tijera.

### Escaleras de mano:

Se les supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y que en consecuencia el nivel de seguridad pueda ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Escalera de mano de un tiro
- Escaleras de tijera

### Otros:

- Carretillas elevadoras (para elevación de materiales como paneles de techo o cubierta)

## **E/ Maquinaria prevista para la realización de la obra**

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea propiedad del contratista adjudicatario o alquilada por él.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. El “pliego de condiciones técnicas y particulares” suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos: Se le supone de alquiler de larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es

posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Rodillo vibrante autopropulsado (para la compactación de firmes): Se le supone de alquiler de larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Camión de transporte de materiales: Se le supone de alquiler de larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Hormigonera: Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y en consecuencia el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Vibradores para hormigones: Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y en consecuencia el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Camión hormigonera: Se le supone de alquiler puntual, por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Bomba de hormigón.

- Maquinaria para el movimiento de tierras en general: Se le supone de alquiler de larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Dumper.

- Camión Jumper.

- Camión grúa o grúa autotransportada: Se le supone de propiedad de la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y en consecuencia el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Compresor.

- Máquinas en general (radiales, cizallas, cortadoras y asimilables): Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el contratista adjudicatario exija que haya recibido un mantenimiento aceptable y en consecuencia el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad en el caso de servirse material viejo en buen uso.

### 3. Memoria descriptiva

#### 3.1. Principios generales previos

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, y durante la ejecución de la misma, se aplicarán los siguientes Principios Generales:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- La deleitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realiza en la obra o cerca del lugar de la obra.

A título general y debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalización del tipo:

***PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS.***

***PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS.***

***USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD***

***PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA, etc.***

Además, existe una valla perimetral que se utilizará para protección de la obra, de 2 m de altura, evitando así que personas ajenas a las obras puedan circular por la zona.

Se pueden acotar áreas para acopio general de los componentes y otras dedicadas a talleres.

### **3.2. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar**

Es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Los principios de diseño son los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
2. Dar el mismo tratamiento que se da en estas instalaciones en cualquier otra industria fija, es decir, centralizarlas metódicamente.
3. Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
4. Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
6. Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

#### **3.2.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

#### **A/ INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por una firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de un armario de protección, a continuación, se sitúa el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onipolar, puesta a tierra, magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

➤ Riesgos más frecuentes

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

➤ Medidas preventivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.

- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.

- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.

- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estanca.

- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.

- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.

- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

➤ Medidas de protección colectiva

- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.

➤ Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de polietileno.
- Botas aislantes.
- Guantes aislantes.
- Banqueta aislante.
- Traje impermeable.
- Herramientas manuales con aislamiento.

## **B/ INSTALACIÓN DE MAQUINARIA**

Se contemplarán todos los riesgos susceptibles de ser evitables, para cada maquinaria o equipo que participe en la ejecución de la obra con el fin de evitar graves accidentes como puede ser el atropello de personas y colisiones entre máquinas.

Los riesgos y medidas de prevención y protección se establecen en base a la maquinaria mencionada anteriormente en el *apartado 2.4* de este documento.

➤ Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Caída de material desde la máquina.
- Vuelco de la máquina.
- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Electrocutaciones por contacto con líneas eléctricas.
- Cortes y heridas.
- Proyección de partículas de polvo.
- Caídas en altura.
- Salpicadura de lechada en ojos.
- Ambiente ruidoso.

➤ Medidas preventivas

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Las operaciones de carga y descarga de camiones se efectuarán en lugares apropiados
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por señales de un miembro de la obra.
- Respetarán todas las normas del código de circulación.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- Si se descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación se aproximará a una distancia máxima de un metro, garantizando esta mediante topes.
- Utilizar los caminos de circulación interna de la obra para desplazarse por la misma.
- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias que les afecten según este Plan de Seguridad.
- La intención de moverse se indicará con el claxon y los pilotos.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una rueda.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Prohibido colocar operarios bajo cargas suspendidas.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

➤ Medidas de protección colectiva

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- Síganse las instrucciones del señalista.
- Las rampas de acceso no superarán el 20% de inclinación.

- No estacionar o circular a menos de 2 m del corte del terreno, en previsión de accidentes por vuelco.
- Durante la carga, permanecer fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, la maquina tendrá echado el freno de mano.

➤ Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suela antideslizante).
- Guantes de cuero
- Botas impermeables.
- Guantes impermeables.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Calzado con plantilla anticlavo.
- Guantes de goma

## **C/ MEDIOS AUXILIARES**

Los medios auxiliares más empleados serán los siguientes:

+ Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar en los trabajos de cerramientos e instalaciones, siendo principalmente de dos tipos:

- Andamios móviles sobre ruedas, formados por plataformas metálicas instaladas sobre una plataforma móvil.
- Andamios de borriquetas o caballetes, constituido por un tablero horizontal de tres tablones colocados sobre los pies en forma de "V" invertida, sin arrostramientos.

+ Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios. Destacan las *escaleras de mano* (RD 486/1997, anexo 1.4.96 que serán de dos tipos: metálicas y de madera. Se emplearán para trabajos en alturas pequeñas y durante poco tiempo, o para acceder a lugares elevados sobre el nivel del suelo.

➤ Riesgos más frecuentes

**En Andamios rodados:**

- Caída debidas a la rotura de la plataforma de trabajo, a la mal unión de las plataformas o al vuelco del andamio.
- Caídas de materiales.

**En Andamios de caballetes:**

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonas como tablero horizontal.

**En Escaleras de mano:**

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo resbaladizo o mojado.
- Golpes con la escalera debido a un manejo inadecuado.

➤ Medidas preventivas

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso del personal por debajo de estos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.
- No se depositarán pesos violentos sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos.

***Específicas para Andamios rodados:***

- La separación entre los pescantes metálicos no será mayor de 2,5 m.
- Las andamiadas no serán mayores de 5 m.
- Estarán provistas de barandillas interiores de 0,50 m de altura y 0,90 m las exteriores, con rodapié en ambas.
- Se frenará siempre el andamio.
- Se colocará sobre suelos nivelados, lisos y resistentes.

***Específicas para Andamios de caballetes:***

- En las longitudes de más de tres metros se emplearán tres caballetes.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los caballetes.

***Específicas para Escaleras de mano:***

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie, elemento que impidan el desplazamiento.
- El apoyo se hará sobre elementos resistentes y planos
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas. Los trabajos a más de 3,5 m de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajo, sólo se realizarán si se utiliza cinturón de seguridad.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que estas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75°, que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

➤ **Equipos de protección individual (EPI)**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante

### 3.2.2. Durante las fases de ejecución de la obra

#### A/ ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

##### ➤ Riesgos más frecuentes

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
- Generación de polvo. Explosiones e incendios.
- Conexión prematura de la fuente de energía.
- Aparición de electricidad extraña, comentes errantes, electricidad estática, tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.
- Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

##### ➤ Medidas preventivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas.
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes.
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos.
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás.
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- No apilar materiales en las zonas de tránsito, ni junto al borde de las excavaciones.
- Retirar los objetos que impidan el paso.
- Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Los pozos de cimentación se señalarán para evitar caídas del personal en su interior.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.

- Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

➤ Protecciones personales

- Casco.
- Mono de trabajo y, en su caso, traje de agua con botas.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria.
- Botas de seguridad (con puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Protectores auditivos.
- Mascarilla antipolvo de filtro recambiable.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Gafas antipartículas.

➤ Protecciones colectivas

- Uso de bandas de material plástico para señalar la excavación.
- Uso de escaleras de mano.
- Uso de vallas con barandillas protectoras a 90 cm y 60 cm, con una resistencia de 150 kg/m.

## **B/ CIMENTACIÓN**

Se trata de realizar una cimentación en hormigón armado, según lo indicado en los planos del Proyecto de Ejecución.

➤ Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.
- Hundimientos.
- Cortes en manos con sierras de disco.
- Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.
- Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
- Electrocutaciones, debido a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.

➤ Medidas preventivas

- Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta herramientas.
- Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo protegerse el operario con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse.
- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.
- El sistema de vertido más apto a este tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón.
- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe de lubricante.
- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón, se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.

➤ Medidas de protección colectiva

- Bandas señalizadoras de zonas de trabajo de la maquinaria.
- Ninguna persona permanecerá en el radio de acción de las máquinas.
- Apilar los materiales fuera de las zonas de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de los taludes.
- Señalización perimetral de pozos y zanjas de zapatas.

➤ Medidas de protección individual

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Ropa de trabajo.
- Cascos de polietileno.
- Guantes de cuero para montaje, colocación de armaduras y manejo de materiales.
- Guantes de PVC para manipulación de hormigón y cementos.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

- Ropa de trabajo y Trajes para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos.

## **C/ ESTRUCTURA**

Acero laminado S-275 en perfiles para vigas, pilares y correas totalmente montado.

### ➤ Riesgos más frecuentes

- Golpeo por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamiento por objetos pesados.
- Vuelco de la estructura.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Quemaduras.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Caída de objetos.
- Caída de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con el hormigón.
- Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas.

### ➤ Medidas preventivas

- Será obligatorio el uso del casco.
- En todos los trabajos en altura se utilizarán cinturones de seguridad con independencia de las medidas de protección colectivas pertinentes.
- Los soldadores usarán protección ocular, mandil, guantes y polainas.
- El personal que maneje perfiles metálicos usará guantes.
- Habilitar espacios para acopio de estructura.
- Compactar la superficie del solar que debe recibir los transportes de alto tonelaje.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de vigas y pilares serán gobernadas por tres operarios.
- Las operaciones en altura, se realizarán desde el interior de una góndola de soldador, provista de barandilla perimetral de 1 m de altura.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.

- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- Cables de seguridad amarrados a elementos sólidos para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir las piezas prefabricadas.
- Se colocarán bajo el encorchado, redes horizontales en previsión del riesgo de caídas de altura.
- Los prefabricados se acoplarán bajo durmientes de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- La labor de instalación de prefabricados se paralizará bajo régimen de vientos superiores a 60 km/ h.
- A los prefabricados antes de su izado se le amarrarán los cabos de guía, para realizar la maniobra sin riesgo.

➤ Medidas de protección colectiva

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se colocarán barandillas en todos los bordes de forjados y huecos del mismo, y alternativamente se dispondrán redes, siempre que sea posible disponer de estas protecciones.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo o de paso en las que haya riesgo de caída de objetos.
- Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

➤ Medidas de protección individual

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de polietileno
- Cinturón de seguridad
- Botas de seguridad con suela aislante
- Guantes de cuero
- Manoplas de soldador
- Mandil de soldador
- Polainas de soldador
- Yelmo de soldador
- Pantalla de mano para soldadura
- Gafas de soldador
- Guantes impermeables
- Botas de goma
- Trajes impermeables

## **D/ CUBIERTA**

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padecerá de vértigo.

### ➤ Riesgos más frecuentes

- Caída del personal al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y los medios de protección colectiva.
- Caída de materiales y herramientas.
- Golpes o cortes por manejo herramientas manuales
- Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

### ➤ Medidas preventivas

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo, en precaución de riesgos por impericia.
- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos. En la coronación de los mismos se dispondrá una plataforma sólida de tablonos o metálica. Estas plataformas pueden sustituirse por redes horizontales bajo las correas, sujetas a los pilares.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 60 km/ h
- Se construirá un peto perimetral como primera unidad de la cubierta, con una altura útil de 30 cm.
- Para el desplazamiento por las correas se dispondrá plataformas de madera resistentes trabadas entre sí (60 cm).
- Se colocarán letreros de “Peligro, pise sobre las correas”, “Pise sobre las plataformas de circulación”.

### ➤ Medidas de protección individual

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de polietileno.
- Calzado homologado con suela antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.

- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
- Trajes para tiempo lluvioso
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Dispositivos anticaídas.

## **E/ALBAÑILERÍA**

El acopio de material se hará mediante grúa o pala cargadora. Para la realización de los cerramientos se emplearán andamios colocados por la cara exterior de los mismos. Dichos andamios cumplirán en todo momento las condiciones de seguridad de los mismos (perfecto anclaje, provistos de barandillas de seguridad y rodapiés).

### ➤ Riesgos más frecuentes

- Caída de personas.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes por el manejo de herramientas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislante.

### ➤ Medidas preventivas

- Los huecos existentes en el suelo se cubrirán con una red horizontal.
- Las zonas de trabajo estarán limpias de escombros.
- Se prohíbe concentrar cargas de bloques sobre vanos. El acopio de pallets se realizará próximo a cada pilar para evitar sobrecargas.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aperturas de fachadas.

### ➤ Medidas de protección individual

- Cascos de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad
- Gafas de protección contra gotas de mortero.
- Ropa de trabajo.

## **F/ SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS**

### ➤ Riesgos más frecuentes

- Caída de personas.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes por el manejo de herramientas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Afecciones reumáticas por humedad, en rodillas.
- Dermatitis por contacto con cemento.

### ➤ Medidas de prevención

- El corte de piezas se ejecutará en vía húmeda.
- El corte de piezas en vía seca con sierra circular se efectuará colocándose el cortador a sotavento, para evitar respirar los productos del corte de suspensión.
- No se colocarán acopios en lugares de paso.
- Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
- La instalación de techos se efectuará desde plataformas ubicadas sobre andamio tubería, que estarán cercadas de una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El transporte de guías de longitud superior a 3 m, se realizarán mediante dos operarios.
- Los andamios sobre borriquetes, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm.
- No utilizar como borriquetes, bidones, cajas de material, etc.

### ➤ Medidas de protección individual

- Casco (para desplazamiento o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- Ropa de trabajo.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Botas de goma.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Mandil impermeable.
- Cinturón faja elástica.
- Gafas antipolvo.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

## **G/ INSTALACIONES**

### ➤ Riesgos más frecuentes

- Caídas.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Cortes por manejo de guías y conductores.
- Pinchazos en las manos.
- Quemaduras por mechero. Durante pruebas de conexión y servicio.
- Electrocuci3n o quemaduras por mala protecci3n, uso de herramienta sin aislamiento, o puenteo de mecanismos de protecci3n.
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de soldaduras.
- Incendios y explosiones.

### ➤ Medidas de prevenci3n

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas espec3ficas para cada labor.
- Se utilizar3n herramientas port3tiles con doble aislamiento.
- En la fase de apertura de zanjas y rozas se esmerar3 el orden y la limpieza.
- El montaje de aparatos el3ctricos ser3 siempre ejecutado por personal especialista.
- La iluminaci3n mediante port3tiles se efectuar3 utilizando portal3mparas estancos con mango aislante y rejilla de protecci3n de bombilla.
- Se proh3be el conexionado de cables a los cuadros de suministro el3ctrico, sin la utilizaci3n de las clavijas macho-hembra.
- Para evitar la conexi3n accidental, el 3ltimo cableado que se ejecutar3 ser3 el que va del cuadro general al de la compa3a suministradora.
- La prueba de funcionamiento de la instalaci3n ser3 anunciada a todo el personal de la obra.

➤ Medidas de protección personal

- Casco para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Herramientas aislantes.

### **3.3. Ordenanzas y dotaciones de superficie respecto al número de trabajadores**

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico. Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Los módulos metálicos, que se elegirán teniendo en cuenta su temporalidad y espacio disponible, deben retirarse al finalizar la obra.

#### **A/ Vestuarios**

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

#### **B/ Aseos**

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores, duchas apropiadas y en número suficiente. El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores (por lo tanto, se requiere 1 ducha).

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

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 comente, caliente y fría.

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 los locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

El número de grifos será, por lo menos, de uno para cada diez usuarios (por lo tanto, se dispondrá un grifo). La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios (al ser 10 trabajadores se instalará un retrete). Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1 x 1,20 y 2,30 de altura.

### **C/ Botiquín**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con el contenido siguiente:

Agua oxigenada.  
Alcohol de 90°.  
Mercurocromo y Yodo.  
Amoniaco.  
Analgésicos.  
Torniquete.  
Pinzas.  
Tijeras.  
Gasa estéril.  
Algodón hidrófilo.  
Vendas.  
Bolsas para hielo.  
Termómetro.  
Gel para quemaduras.  
Esparadrapo.

## **3.4. Riesgos físicos (ruidos, ventilación, vibraciones y contaminación)**

### **A/ RUIDOS**

El ruido, por sus efectos fisiológicos, puede ser una fuente de molestia. Lleva consigo una modificación de la actividad fisiológica, crecimiento del ritmo cardiaco, modificación del ritmo respiratorio, variación de la presión arterial, etc.

El nivel medio de ruido que presentan este tipo de industrias viene determinado por las maquinas que se ubican en su interior. Este puede llegar a ser próximo a los 80 dB.

El máximo nivel de ruido exterior para las instalaciones industriales es de 70 dB durante el día y de 55 dB durante la noche. Como la jornada de trabajo en la fábrica se

va a realizar dentro del periodo diurno podemos considerar como 70 dB el máximo nivel de ruidos en el exterior.

Aparte de esto y teniendo en cuenta la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su artículo 147, especifica que *si el nivel de ruido en el puesto de trabajo es superior a 80 dB (será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva para los trabajadores)*.

## **B/ VENTILACIÓN**

La ventilación tiene por objeto renovar el aire existente en un local para evitar que este se enrarezca; de no realizar esta renovación, la respiración de los seres vivos que ocupan el local se haría dificultosa y molesta.

La ventilación trata única y exclusivamente del movimiento del aire, no sirve para modificar las características del aire

La solución adoptada es la ventilación natural, que se consigue con la apertura de las ventanas o en su caso puertas en el recinto de la nave de elaboración,

## **C/ VIBRACIONES**

Las máquinas que se pretenden colocar en la instalación poseen sus propios mecanismos para minimizar las vibraciones producidas por las partes mecánicas, y en ningún caso, sobrepasarán lo establecido por la ley.

## **D/ CONTAMINACIÓN E INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

La presente industria que se proyecta no se encuentra expresamente citada en el anejo nº 1 del *Reglamento de Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas*, y no se encuentra analogía alguna con la actividad a desarrollar.

Por las características de la misma, el vertido no ofrece índices de contaminación especiales, procediendo este de la limpieza propia de la fábrica, maquinaria y de las aguas residuales de aseos y vestuarios.

El proceso no implica ninguna actividad que vierta aguas residuales.

El anexo tercero del *Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico*, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII del *Real Decreto legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas*, clasifica la actividad de la siguiente manera: CNAE Actividades. Clase 3. Industrias de elaboración de bebidas alcohólicas y destilación de alcoholes.

Parámetros característicos que se deben considerar como máximo, en la estima del tratamiento de vertido.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>VALORES</b>
<b>D.B.O:</b> 5 (mg/L)	300
<b>D.Q.O.</b> (mg/L)	500
Cloruros	2000

## **4. Conclusiones y resumen del estudio de seguridad y salud**

### **4.1. Protección colectiva a utilizar en la obra**

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra se prevé utilizar como principales protecciones colectivas las siguientes:

- Señalización de riesgos y señalización vial.
- Red de seguridad.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Interruptor diferencial calibrado selectivo de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 300 mA.
- Escaleras de mano.
- Transformador de seguridad a 24 voltios (1500 W).
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- Cuerdas fijadoras para cinturones de seguridad.

### **4.2. Equipos de protección individual a utilizar en la obra**

Del análisis de riesgos efectuado se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las siguientes:

- Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.
- Cascos de seguridad clase "N".
- Cinturones de seguridad.
- Cinturones portaherramientas.

- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Filtro neutro de protección contra los impactos.
- Filtro para radiaciones de arco voltaico (pantallas de soldador).
- Gafas de protección.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético.
- Manguitos de cuero flor.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Polainas de cuero flor.
- Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón).
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.

### 4.3. Señalización de los riesgos

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de la siguiente señalización.

#### 4.3.1. Señalización de los riesgos de trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Riesgo en el trabajo *ADVERTENCIA DEL RIESGO ELÉCTRICO*, tamaño pequeño.
- Riesgo en el trabajo *ADVERTENCIA EXPLOSIÓN*, tamaño pequeño.
- Riesgo en el trabajo *ADVERTENCIA INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES*, tamaño pequeño.
- Riesgo en el trabajo *BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO*.
- Riesgo en el trabajo *PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS*, tamaño pequeño.
- Riesgo en el trabajo *PROHIBIDO PASO A PEATONES*, tamaño grande.
- Riesgo en el trabajo *PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA*, tamaño grande.
- Riesgo en el trabajo *PROTECCIÓN OBLIGATORIA MANOS*, tamaño grande.
- Riesgo en el trabajo *PROTECCIÓN OBLIGATORIA PIES*, tamaño grande.
- Riesgo en el trabajo *EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS*, tamaño grande.

#### **4.3.2. Señalización vial**

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Señal vial BARRERA DE SEGURIDAD TD-2.
- Señal vial ENTRADA PROHIBIDA IR-I01, de 120 cm de diámetro.
- Señal vial STOP, de 120 cm de diámetro.
- Señal vial VELOCIDAD MÁXIMA TR-301, de 120 cm de diámetro.

#### **4.4. Prevención asistencial y actuación en caso de accidente laboral**

##### **4.4.1. Botiquín de primeros auxilios**

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

##### **4.4.2. 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, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice 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 subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

#### 4.4.3. Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias que el contratista adjudicatario definirá exactamente a través de su plan de seguridad y salud, tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

<i>Nivel asistencial</i>	<i>Nombre y localización</i>	<i>Distancia</i>
Primeros auxilios	Botiquín portátil en obra	-
Asistencia primaria (urgencias)	Centro de salud de Aguilar de Campoo. <i>Paseo el Soto, 5, 34800 Aguilar de Campoo, (Palencia)</i> <b>Teléfono:979 12 20 88</b>	4,00 km

#### 4.4.4. Prevención de daños a terceros

En la obra existe un cerramiento compuesto por malazo metálico unido a postes de madera hincados en el terreno. Se sitúa bordeando perimetralmente la parcela, dejando por separado acceso para vehículos y personal a pie.

Se señalizará el acceso a peatones y vehículos con los correspondientes paneles, según el *Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril*, indicando la limitación de acceso a la obra de personal ajeno y las protecciones personales obligatorias en su interior.

#### 4.5. Sistema para el control del nivel de seguridad y salud, aplicable durante la ejecución

1. El sistema elegido es el de “listas de seguimiento y control” para ser cumplimentadas por los medios del contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

2. 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.

3. El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en una parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.
- Mediante la conservación en acopio de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la dirección facultativa de seguridad y salud pueda medir las cantidades desechadas.

#### **4.6. Documentos de nombramientos para el control de nivel de seguridad y salud durante la obra**

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por la dirección facultativa de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del encargado de seguridad.
- Documento de recepción de elementos de protección individual.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.

#### **4.7. Formación e información en seguridad y salud**

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el contratista adjudicatario lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

## 5.Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El Contratista y subcontratistas están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- La deleitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a Los contratistas y subcontratistas.

## 6.Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el *anexo IV del R.D. 1627/1997*.

3. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en *Art. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*.

4. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el *R.D. 1215/1997*.

5. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el *R.D.773/1997*.

6. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## 7.Derechos de los trabajadores

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrá acceso al libro, la Dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos.

## 8. Paralización de trabajos

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos.

## 9. Libro de incidencias

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Palencia, Febrero de 2016

La alumna de Grado en Ingeniería de  
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Tamara Aparicio Corada

# **PLANOS**

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE PLANOS

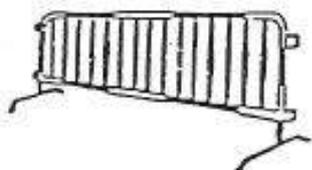
<b>1. DOCUMENTACIÓN GRAFICA ADJUNTA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PLANOS .....</b>	<b>13</b>

# **1. DOCUMENTACIÓN GRAFICA ADJUNTA**

## SEÑALIZACIÓN



CONO DE BALIZAMIENTO



VALLA DESVIO DE TRAFICO

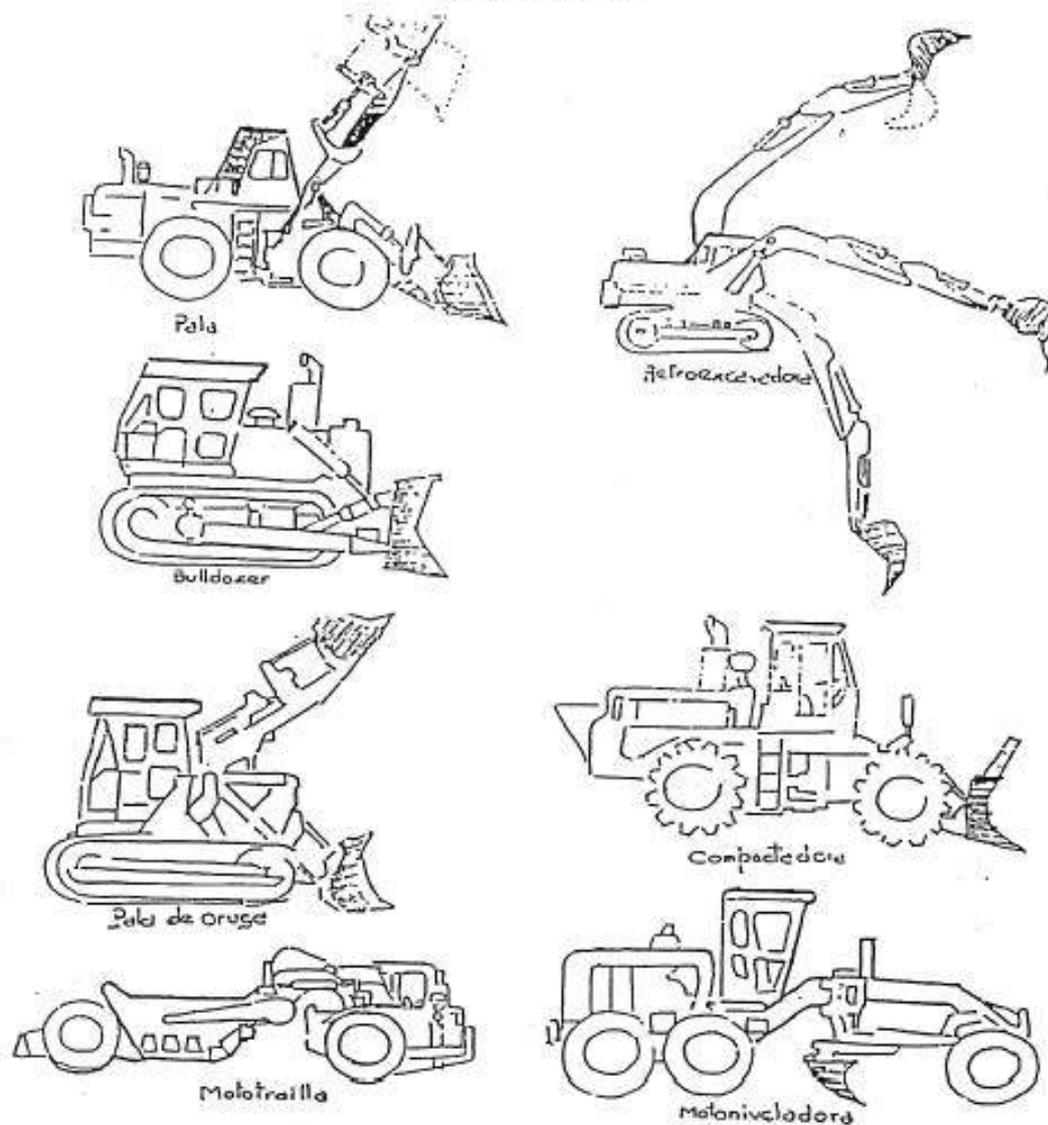


CINTA DE BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

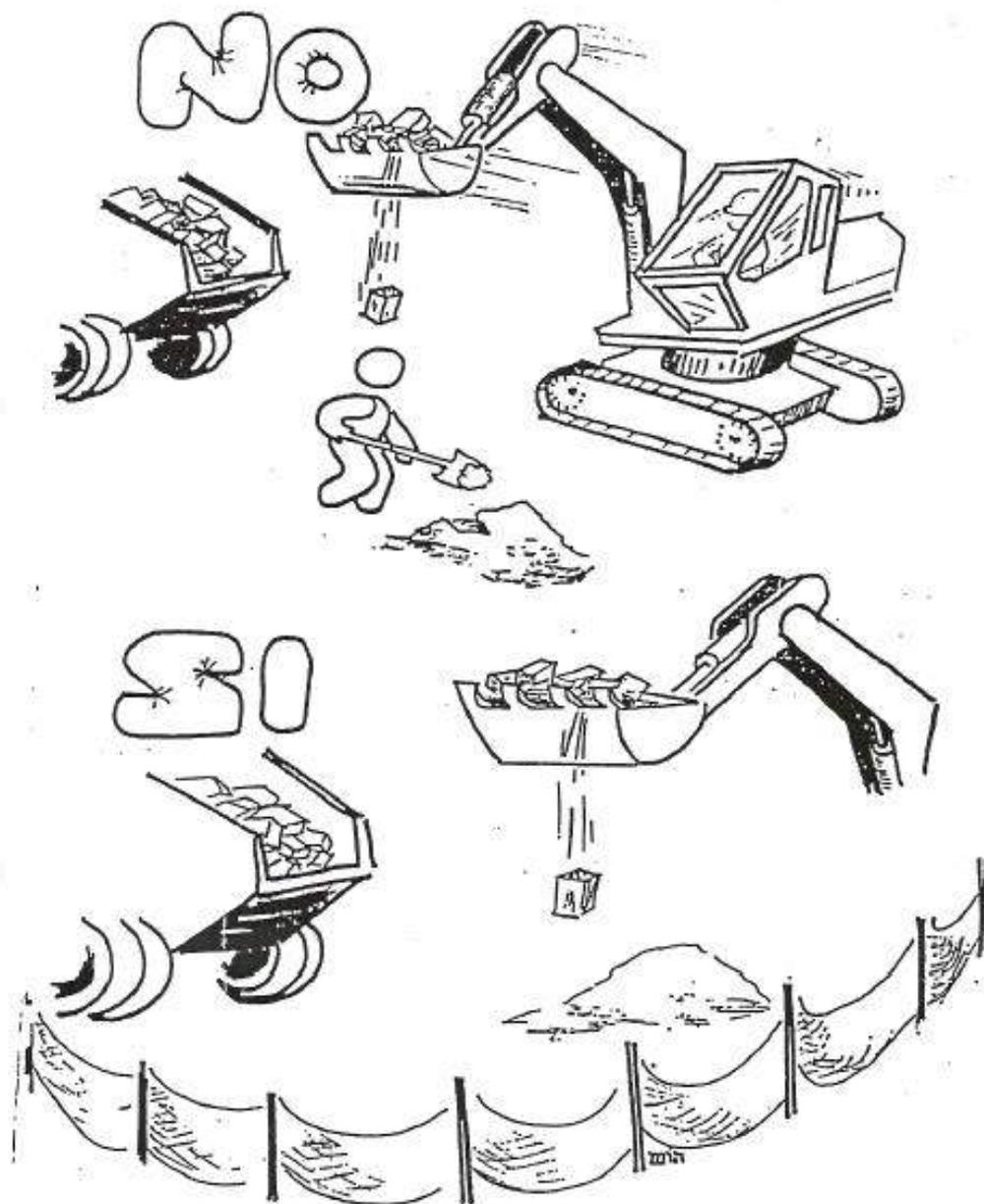
## MAQUINARIA



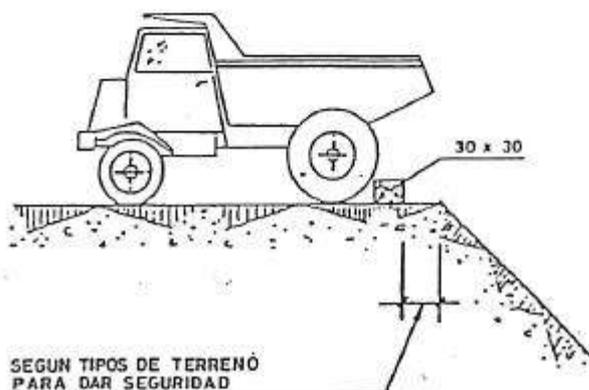
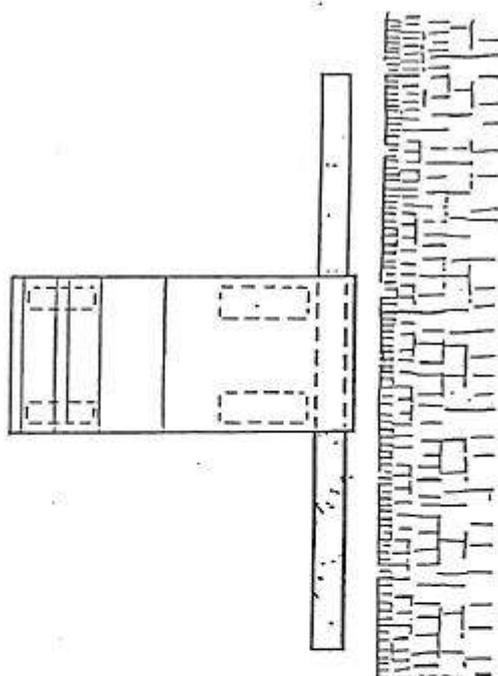
MANTENIMIENTO: Véase R.D. 1495/86 Reglamento de Seguridad con Máquinas.

SEGURIDAD: Véase O.G. de S. e H. en el T. Art. <sup>o</sup> 31, 65, 92, 124, 141, 142, 143, 145, 147, 148, 149 y 151.

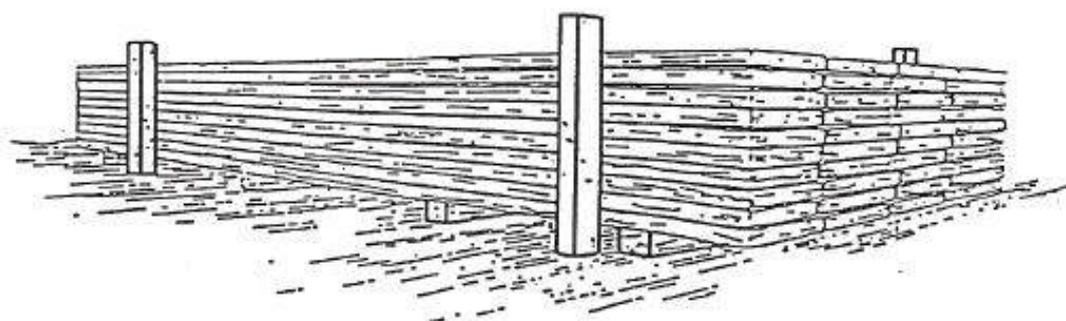
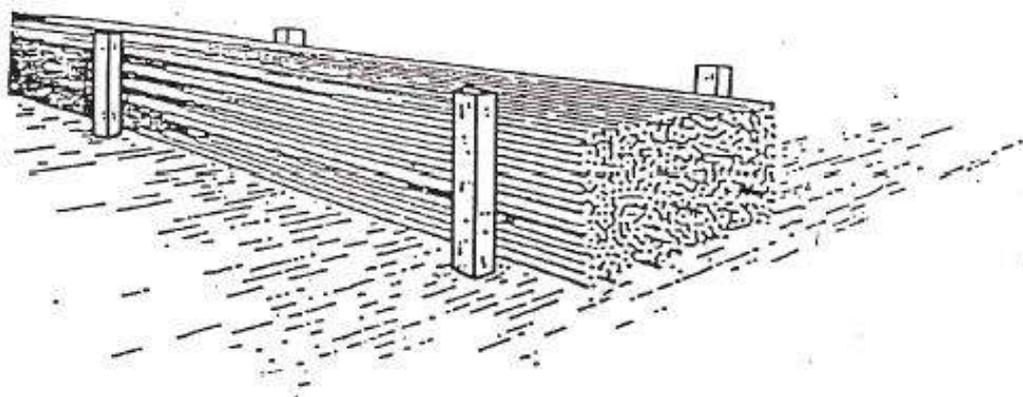
O.L. de Construcción V. y C. Art. <sup>o</sup> 277, 275, 279, 281, 285, 289, 290 y 291.



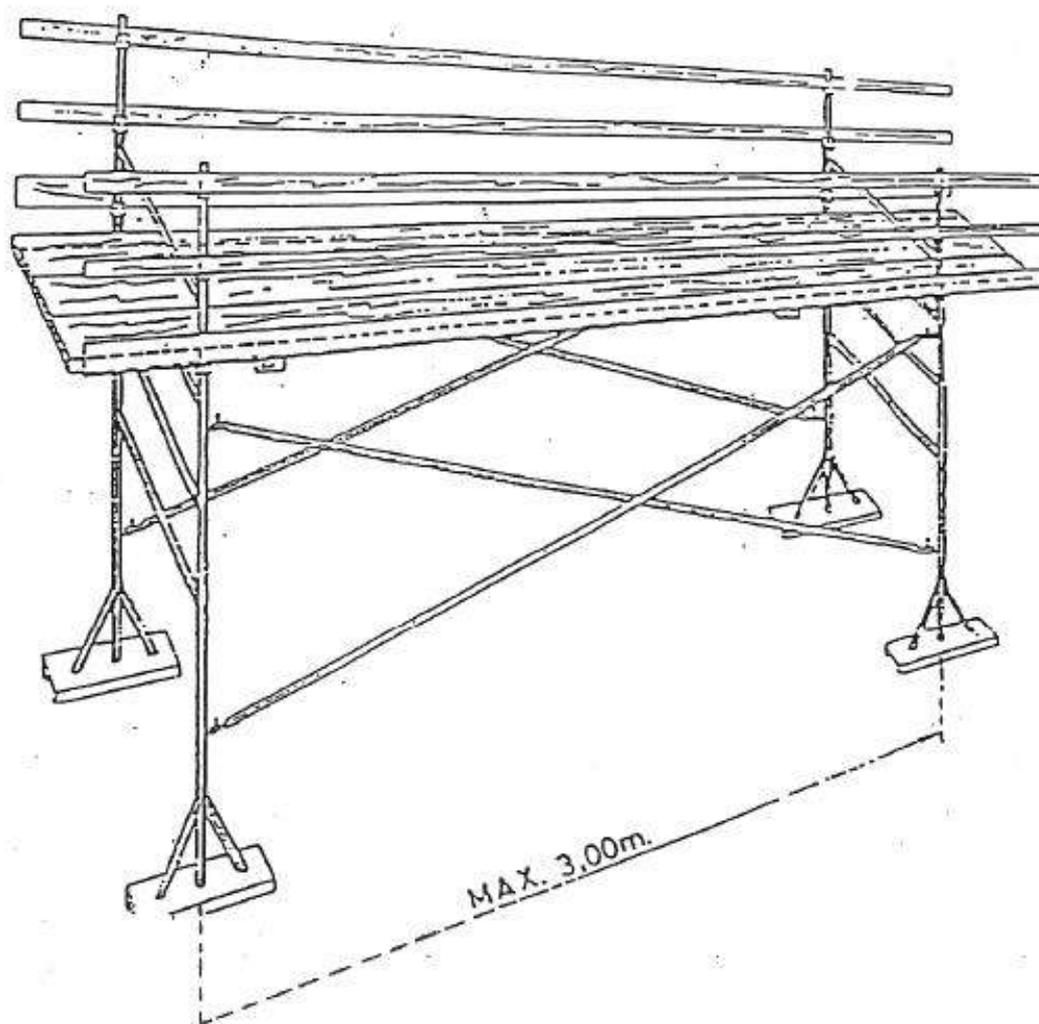
**TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS**



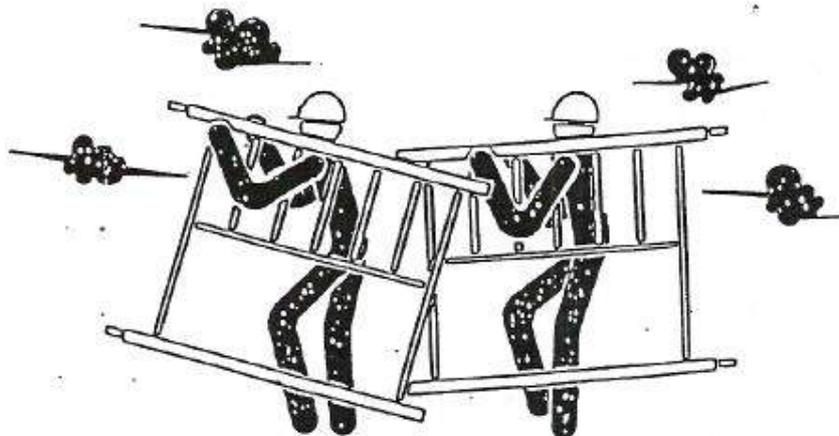
## ACOPIO DE MATERIALES



## PLATAFORMAS DE TRABAJO METÁLICAS



## ANDAMIOS TUBULARES



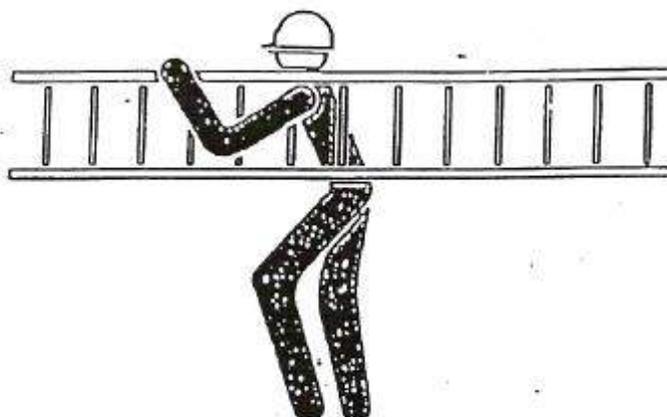
### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES QUE DEBEN REUNIR LOS ANDAMIOS TUBULARES

O.G.S.H.T. Arts: 20, 23.

O.L.C.V.C. Arts:196, 197, 206, 210, 211, 241, 242, 243, 244, 245.

1. Los apoyos de los andamios tubulares se asentarán sobre bases sólidas y resistentes.
2. Se instalarán de forma que quede asegurada la estabilidad del conjunto.
3. Serán lo suficientemente resistentes para soportar las cargas máximas a las cuales serán sometidos.
4. Los tabloneros irán unidos entre si y sujetos a la estructura tubular.
5. La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
6. La barandilla exterior será de 0,90m., rodapie de 0,15 y listón intermedio. La barandilla interior será de 0,70 m.

## ESCALERAS



### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES QUE DEBEN REUNIR LAS ESCALERAS DE MANO

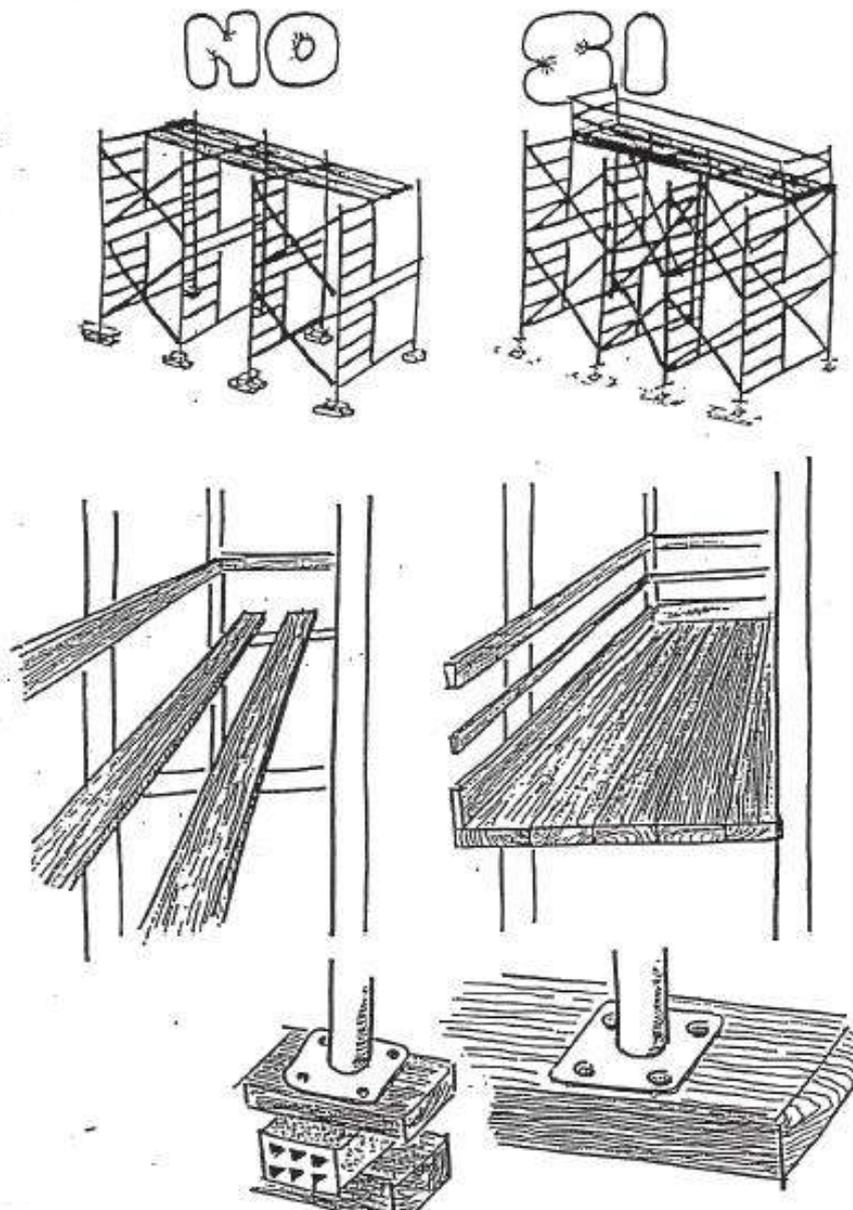
O.G.S.H.T. Art: 19

1. En escaleras de madera: Larguero de una sola pieza, peldaños ensamblados.
2. En escaleras de madera: Si se pintan se hará con barniz transparente.
3. No superarán alturas mayores de 5 m.
4. Para alturas entre 5 y 7 m. se utilizarán largueros reforzados en su centro.
5. Poseerán dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.
6. En todo caso la escalera sobrepasará en 1 m. el punto de desembarco.
7. El ascenso y descenso se realizará de frente a la escalera.

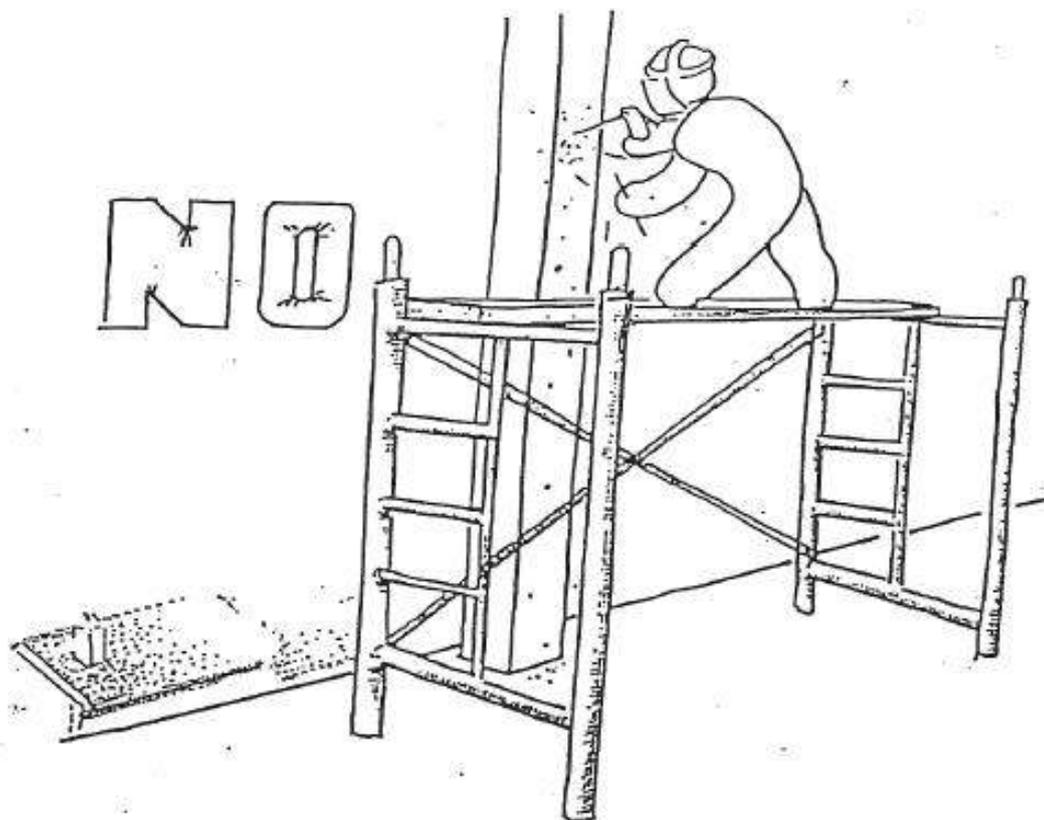
## ESCALERAS



## ANDAMIOS

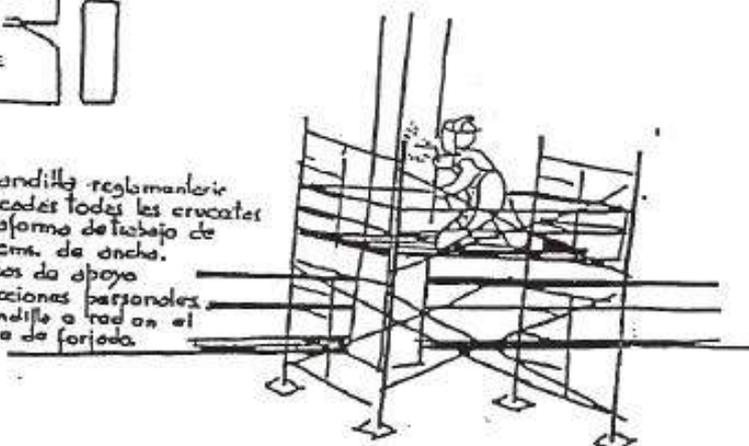


### ANDAMIOS

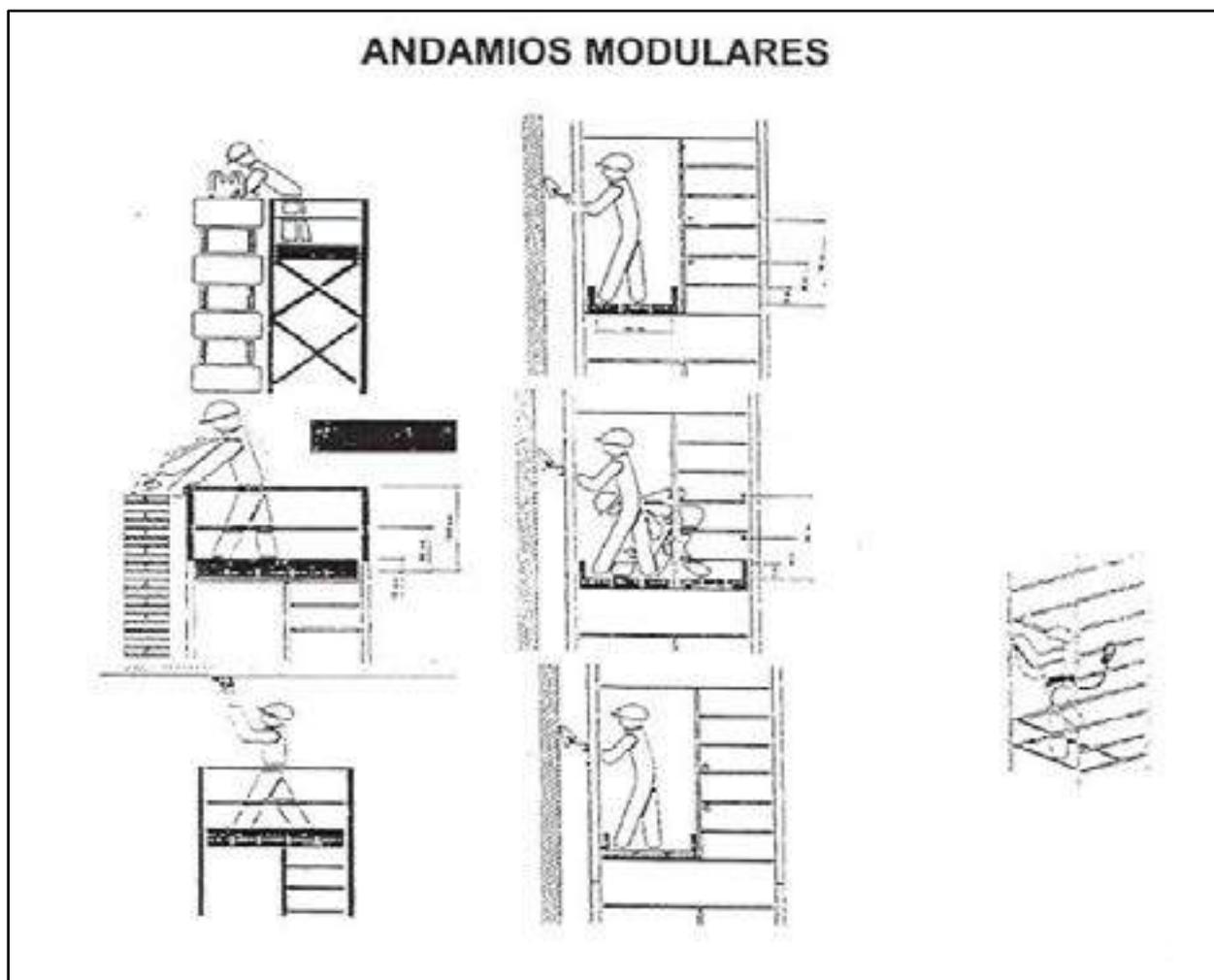


SI

- Barandilla reglamentaria
- Colocadas todas las crucetas
- Plataforma de trabajo de 60 cms. de ancho.
- Placas de apoyo
- Protecciones personales
- Barandilla o toldo en el borde de forjado.



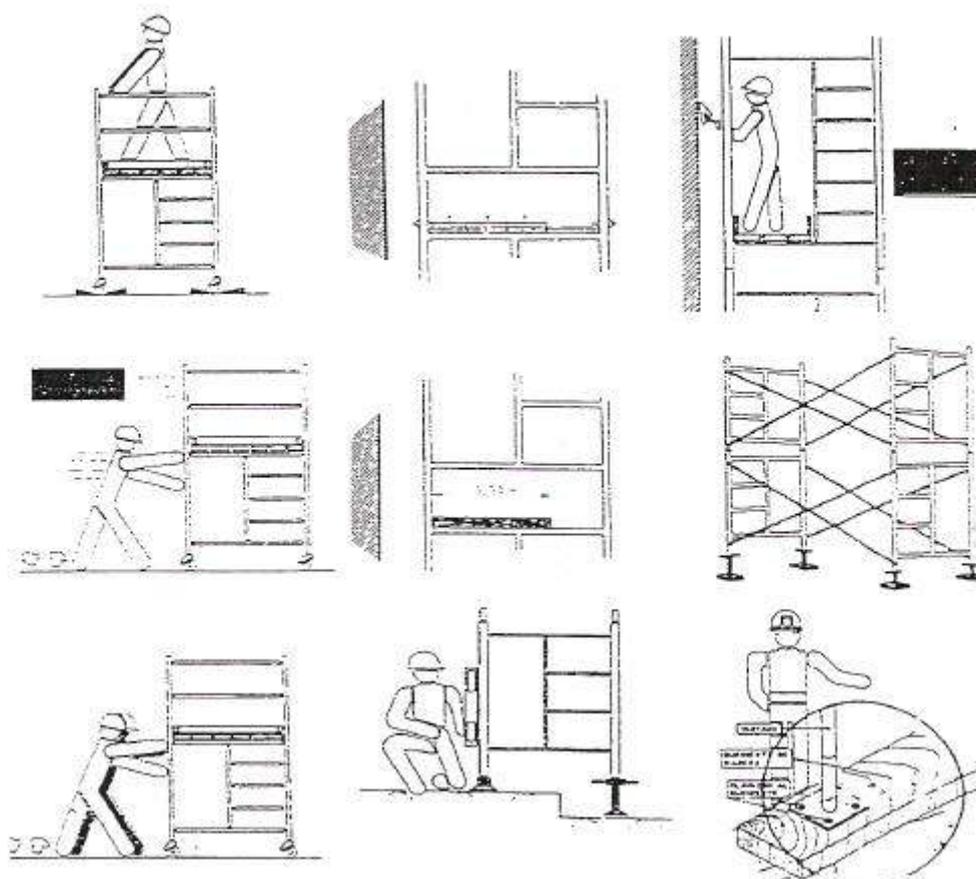
## 2. PLANOS



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: ANDAMIOS MODULARES		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: S/E
FECHA  PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	NUMERO  1

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

### ANDAMIOS MODULARES



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y  
 ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: ANDAMIOS MODULARES 2

EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA

PALENCIA,  
 FEBRERO 2016

LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA

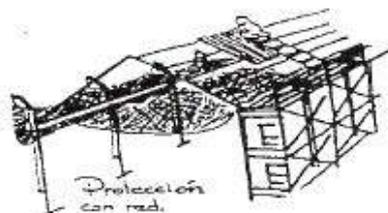
Firma

NUMERO

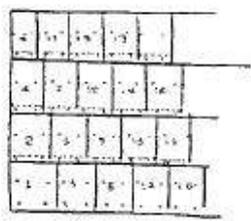
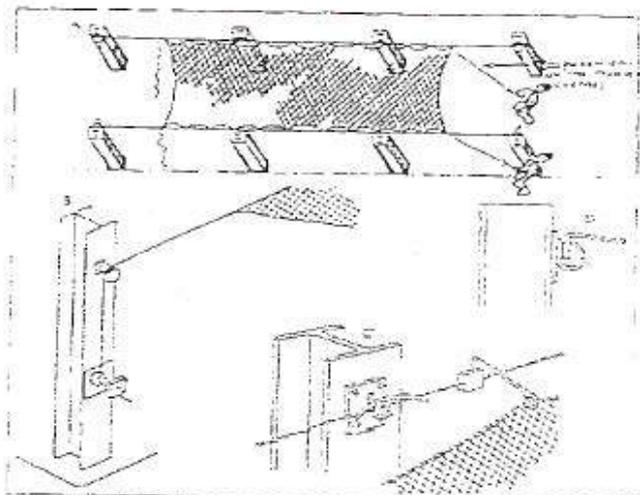
2

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

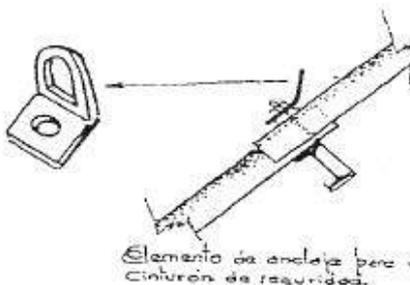
## CUBIERTA DE NAVES-PROTECCIONES MÍNIMAS



DESPLAZAMIENTO DE LA RED MEDIANTE CUERDAS



Orden en la colocación de piezas



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y  
 ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE CUBIERTA DE NAVES. PROTECCIONES.

EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA

PALENCIA,  
 FEBRERO 2016

LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA

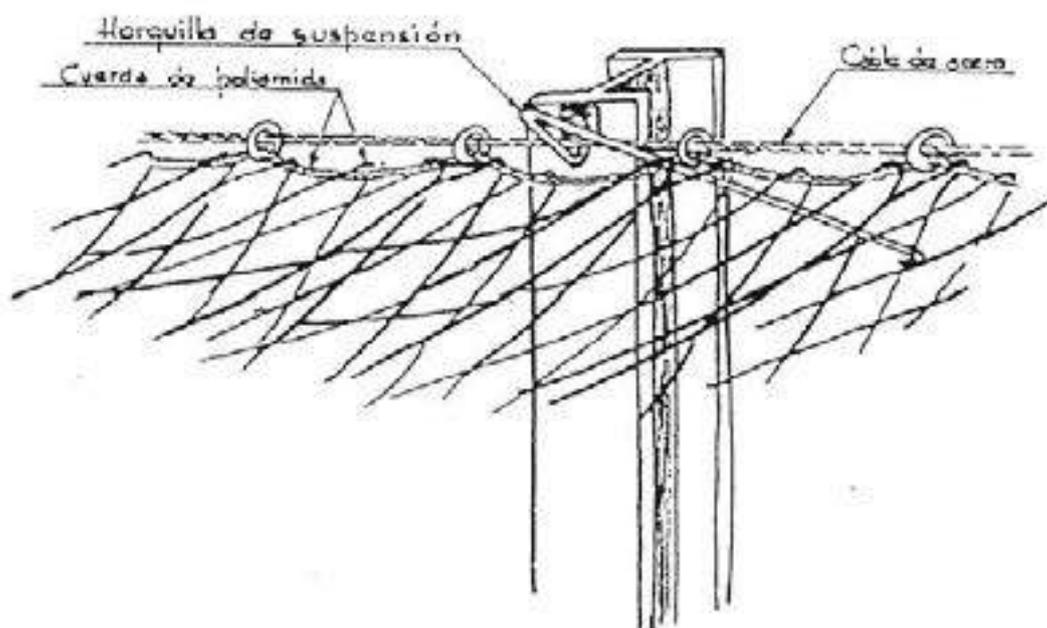
Firma

NUMERO

3

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

## SOPORTE DE HORQUILLA EN RED DE PROTECCIÓN DE NAVES



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y  
 ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE SOPORTE DE HORQUILLA EN RED DE PROTECCIÓN

EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA

LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA

NUMERO

PALENCIA,  
 FEBRERO 2016

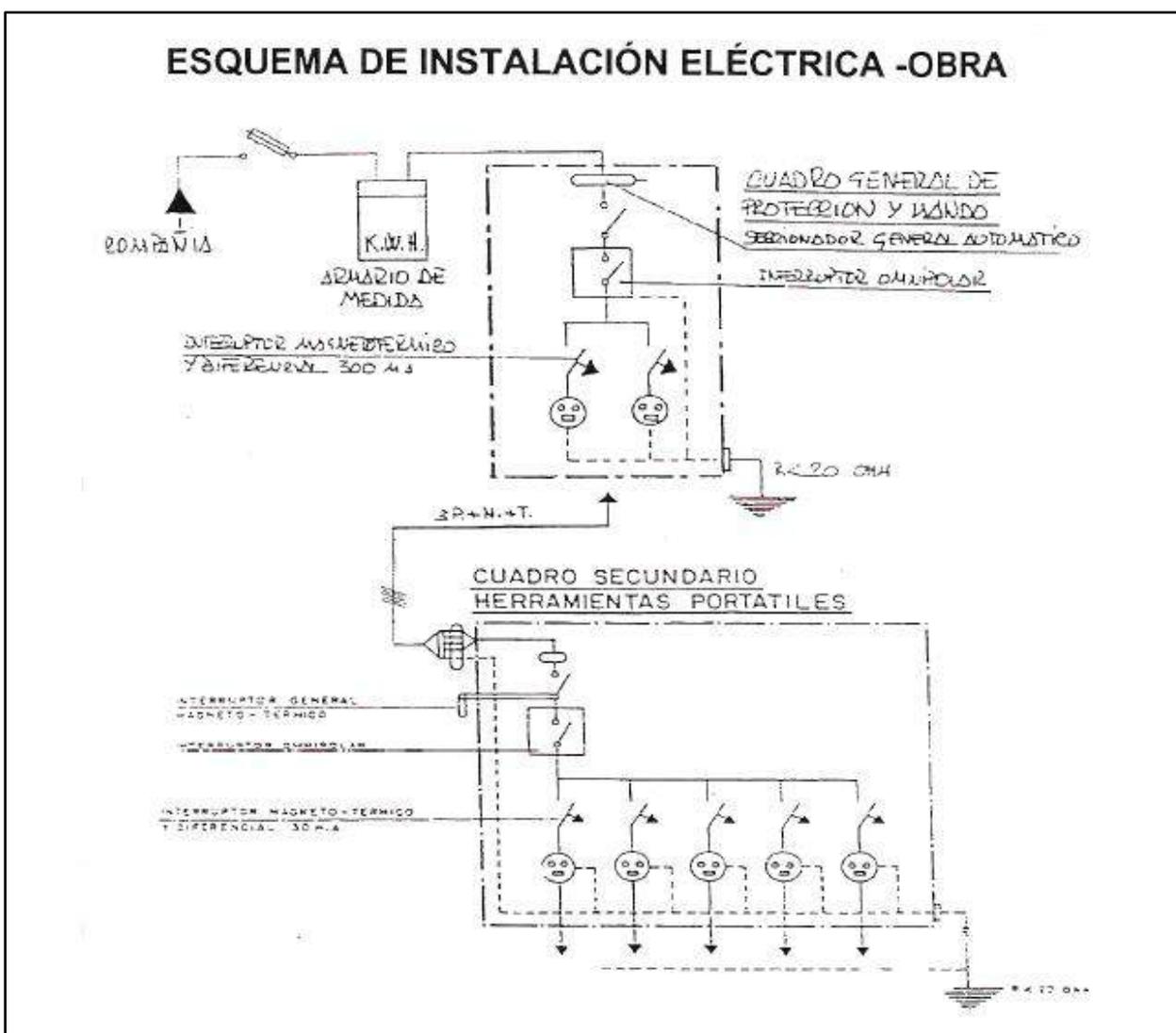
Firma

4

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>FORMAS CORRECTAS E INCORRECTAS DE ACTUAR</b>		
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: FORMAS CORRECTAS DE ACTUACIÓN		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: S/E
FECHA  PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	NUMERO  5

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN OBRA		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: S/E	
FECHA  PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	NUMERO  <span style="font-size: 2em;">6</span>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>MOVIMIENTOS VERTICALES</b>		
Significado	Descripción	Ilustración
Subir.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: GESTOS CODIFICADOS: MOVIMIENTOS VERTICALES		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: S/E
FECHA  PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	NUMERO  7

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>MOVIMIENTOS HORIZONTALES</b>		
Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)	
TÍTULO DEL PLANO: GESTOS CODIFICADOS: MOVIMIENTOS HORIZONTALES	
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO	
ESCALA: S/E	NUMERO
FECHA PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA Firma
<span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">8</span>	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>PELIGRO</b>		
Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: GESTOS CODIFICADOS: PELIGRO		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: S/E
FECHA  PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	NUMERO  <b>9</b>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>SEÑALIZACIÓN DE PRECAUCIÓN O PELIGRO</b>					
<b>SÍMBOLO</b>	<b>Simbolo</b>	<b>COLORES</b>		<b>Señales de precaución</b>	<b>Traducción</b>
		<b>Emblema</b>	<b>Contraste</b>		
	Negro	Amarillo	Negro		Peligro de explosión
	Negro	Amarillo	Negro		Peligro eléctrico
					Peligro intoxicación
					Riesgo eléctrico
					Peligro incendio

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE SEÑALIZACIÓN DE PRECAUCIÓN O PELIGRO		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: S/E
FECHA  PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	NUMERO  <b>10</b>

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

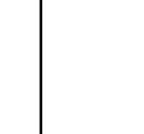
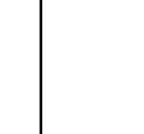
SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN					
SÍMBOLO	COLORES			Señales de prohibición	Traducción
	Símbolo	Emblema	Contraste		
	Negro	Rojo	Blanco		Prohibido fumar
	Negro	Rojo	Blanco		Prohibido circulación de peatones

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN		
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO		ESCALA: S/E
FECHA PALENCIA, FEBRERO 2016	LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA Firma	NUMERO <b>11</b>

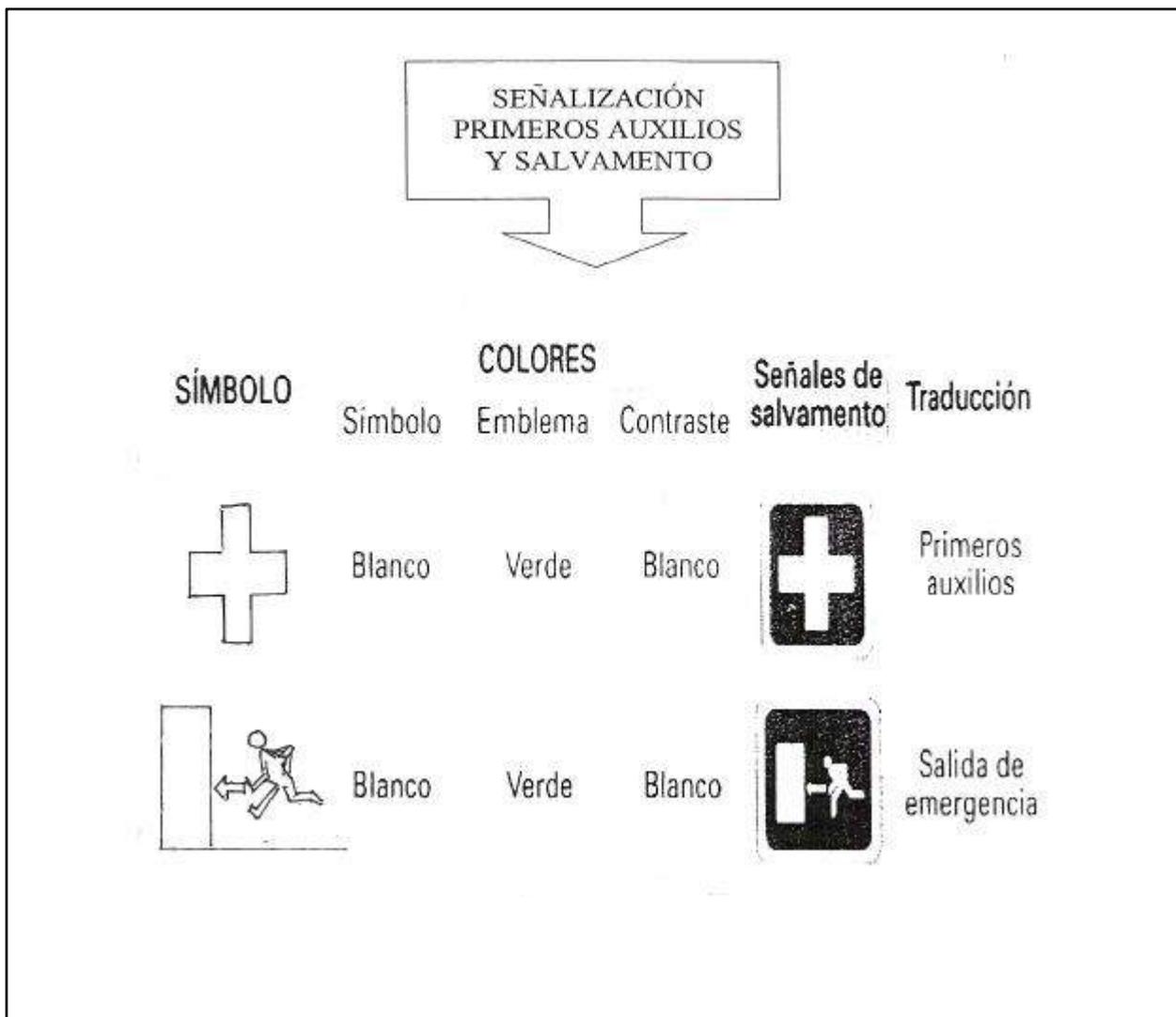
Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN					
SIMBOLO	COLORES			Símbolo de protección	Instrucción
	Símbolo	Emblema	Contraste		
	Blanco	Azul	Blanco		Uso obligatorio de gafas o pantalla protectora
	Blanco	Azul	Blanco		Uso obligatorio del casco
					Obligatorio lavarse las manos
					Uso de botas aislantes
					Uso de gafas
					Uso de cinturón
					Uso de redécilla
					Uso de guantes aislantes
					Uso de casco antirruido
					Uso de gafas y pantalla

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA
	GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)	
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN	
EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO	ESCALA: S/E
FECHA PALENCIA, FEBRERO 2016	NUMERO  <b>12</b>
LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA  Firma	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y  
ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN, PRIMEROS AUXILIOS Y SALVAMENTO

EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA

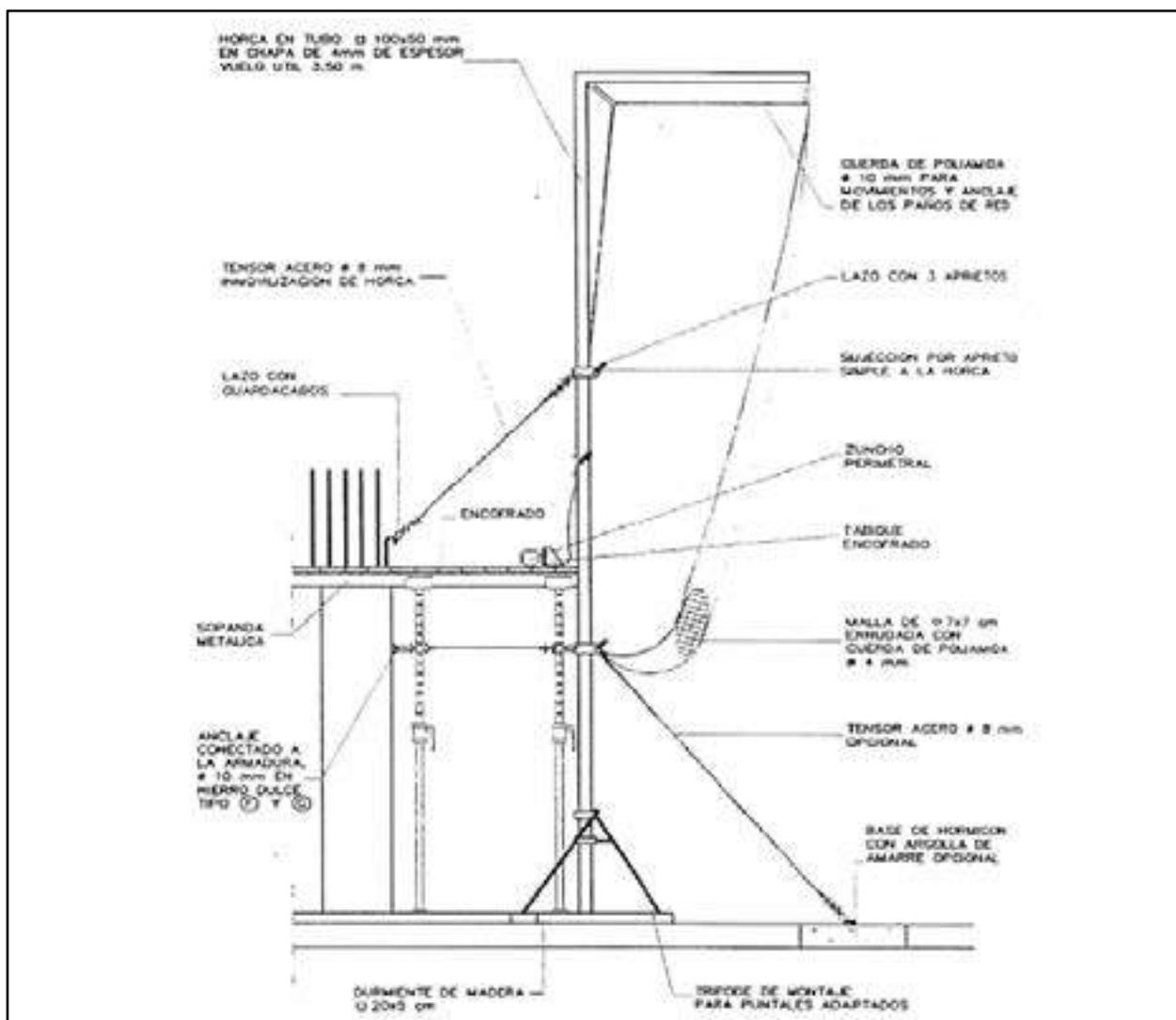
LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA

NUMERO

PALENCIA,  
FEBRERO 2016

Firma

13



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y  
 ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE SUJECIÓN DE LA RED VERTICAL DE POLIAMIDA

EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA

LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA

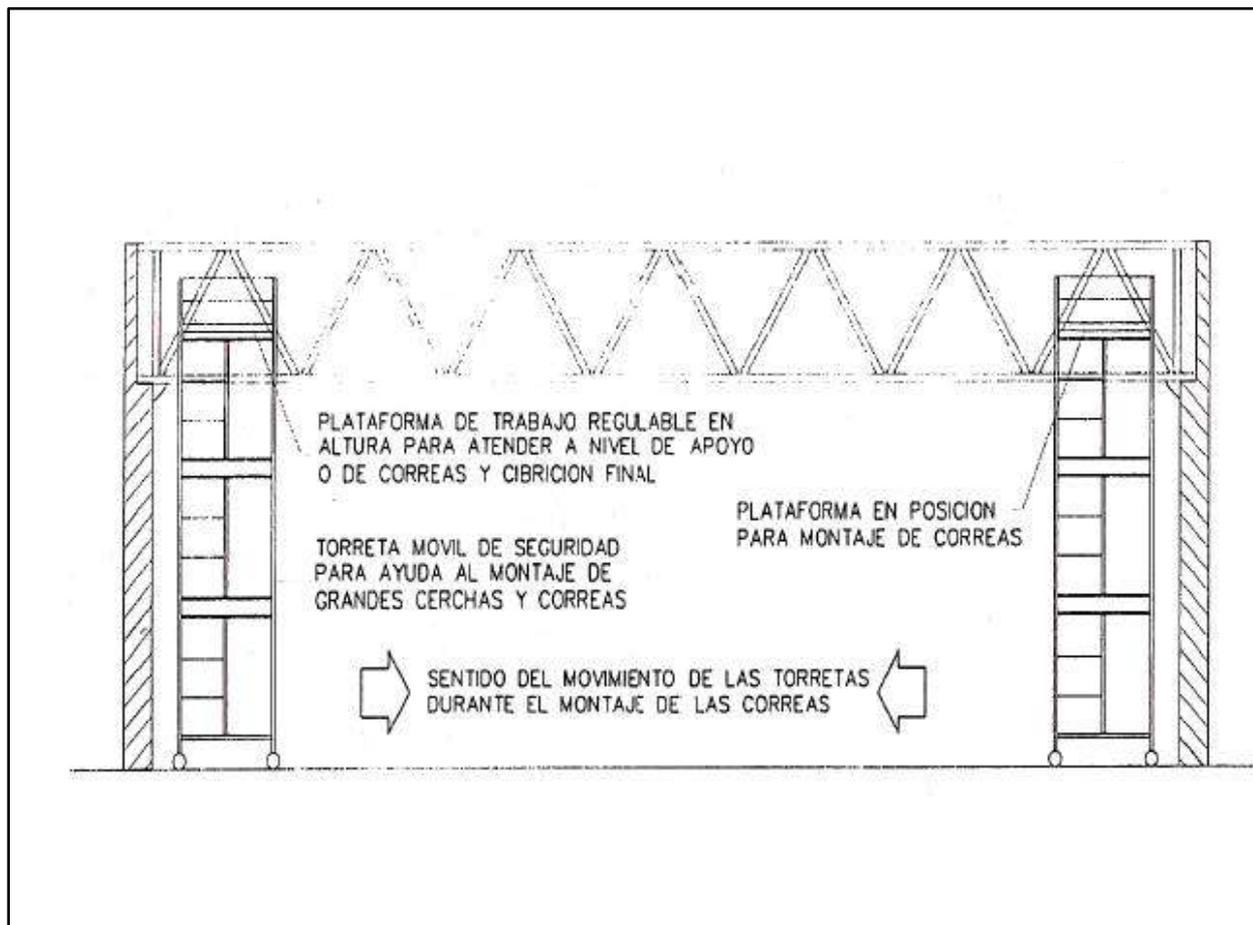
NUMERO

PALENCIA,  
 FEBRERO 2016

Firma

14

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y  
 ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE SIDRA NATURAL ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE PLATAFORMA DE TRABAJO Y ANDAMIOS

EL PROMOTOR: D. ÓSCAR BÁRCENA CUBILLO

ESCALA: S/E

FECHA

LA ALUMNA: TAMARA APARICIO CORADA

NUMERO

PALENCIA,  
 FEBRERO 2016

Firma

15

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



## ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1.Pliego de condiciones generales</b> .....	<b>1</b>
1.1. Normativa legal de aplicación.....	1
1.2. Obligaciones de las partes implicadas.....	3
<b>2.Pliego de condiciones particulares</b> .....	<b>4</b>
2.1. Organigrama de seguridad.....	4
2.2. Comité de seguridad y salud. Vigilante de seguridad .....	5
2.3. Índices de control .....	5
2.4. Parte de accidente y deficiencias .....	6
2.5. Estadísticas.....	7
2.6. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje .....	7
2.7. Normas para certificación de elementos de seguridad .....	8

# PLIEGO DE CONDICIONES SEGURIDAD Y SALUD

## 1. Pliego de condiciones generales

### 1.1. Normativa legal de aplicación

La obra, objeto del Estudio de Seguridad y Salud, estará regulada a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad salud en las obras de construcción.
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, con especial atención a:

#### **PARTE 1: Disposiciones Generales**

- Artículo 7.- Obligaciones del empresario.
- Art.8.- Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Art. 9.- Vigilantes de seguridad.
- Art. 10.- Obligaciones y derechos del personal directivo, técnico y de los mandos intermedios.
- Art. 11.- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

#### **PARTE 2: Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección**

- Artículo 19.- Escaleras de mano.
- Art.21.- Aberturas de pisos.
- Art.22.- Aberturas en las paredes.
- Art.23.- Barandillas y plintos.
- Art.25 a 28.- Iluminación.
- Art.31.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones.
- Art.36.- Comedores.
- Art.38 a 43.- Instalaciones Sanitarias y de Higiene.
- Art.51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.
- Art.58.- Motores eléctricos.
- Art.59. - Conductores eléctricos.

- Art.60.- Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.
- Art.61.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles.
- Art.70.- Protección personal contra la electricidad.
- Art.82.- Medios de Prevención y extinción de incendios.
- Art.83 a 93.- Motores, transmisiones y máquinas.
- Art.94 a 96.- Herramientas portátiles.
- Art. 100 a 107.- Elevación y transporte.
- Art. 124.- Tractores y otros medios de transportes automotores.
- Art.141 a 151.- Protecciones personales.

### **PARTE 3: Responsabilidades y sanciones**

- Art. 152 a 155.- Responsabilidades.
- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1.970, con especial atención a:
  - Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
  - Art. 183 a 291.- Construcción en general.
  - Art.334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Convenio Colectivo del grupo de Construcción y Obras Públicas. Capítulo II.- Seguridad y Salud.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Art.171.- Vallado de obras.
- Art. 172.- Construcciones provisionales.
- Art.173.- Maquinaria e instalaciones auxiliares de obras.
- Art.287.- Alineaciones y rasantes.
- Art.288.- Vaciados.
- Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo.
  - M.T.-1: Cascos de seguridad no metálicos.
  - M.T.- 2: Protecciones Auditivas.
  - M.T - 4. Guantes aislantes de la electricidad.
  - M.T.- 5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
  - M.T.- 7: Adaptadores faciales.
  - M.T.-13: Cinturones de sujeción.
  - M.T.-16: Gafas de montura universal para protección contra impactos.
  - M.T.-17: Oculares de protección contra impactos.
  - M.T.-21: Cinturones de suspensión.
  - M.T.-22: Cinturones de caída.
  - M.T.-25: Plantillas de protección frente a riesgos de perforación.
  - M.T.-26: Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión.
  - M.T.-27: Bota impermeable al agua, y a la humedad.

- Otras disposiciones de aplicación:

- Reglamento Electrotécnico de baja tensión. B.O.E. 18/09/2002, e instrucciones técnicas complementarias.
  - Estatuto de los trabajadores B.O.E. 14/03/80.
  - Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
  - Reglamento de Aparatos elevadores para obra. B.O.E. 14/06/77.
  - Reglamento de Régimen Interno de la Empresa Constructora.
- Riesgos físicos (ruido, vibraciones): condiciones acústicas en los edificios CTE-DB HR. Condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones o de la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León.
- Contaminación: Reglamento sobre Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Real Decreto de 374/2001). Normativa básica de protección del medio ambiente atmosférico (ley 34/2007, de 15 de noviembre) así como las modificaciones introducidas posteriormente.

En este tipo de Industrias no existe una Normativa Sectorial específica, están regidas por las normativas aquí mencionadas.

## 1.2. Obligaciones de las partes implicadas

La propiedad, viene obligada, a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del proyecto de Obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional u organismo competente.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Estudio de Seguridad. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Estudio de Seguridad.

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con lo anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

Los medios de protección personal, estarán homologados por organismo competente; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados

bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

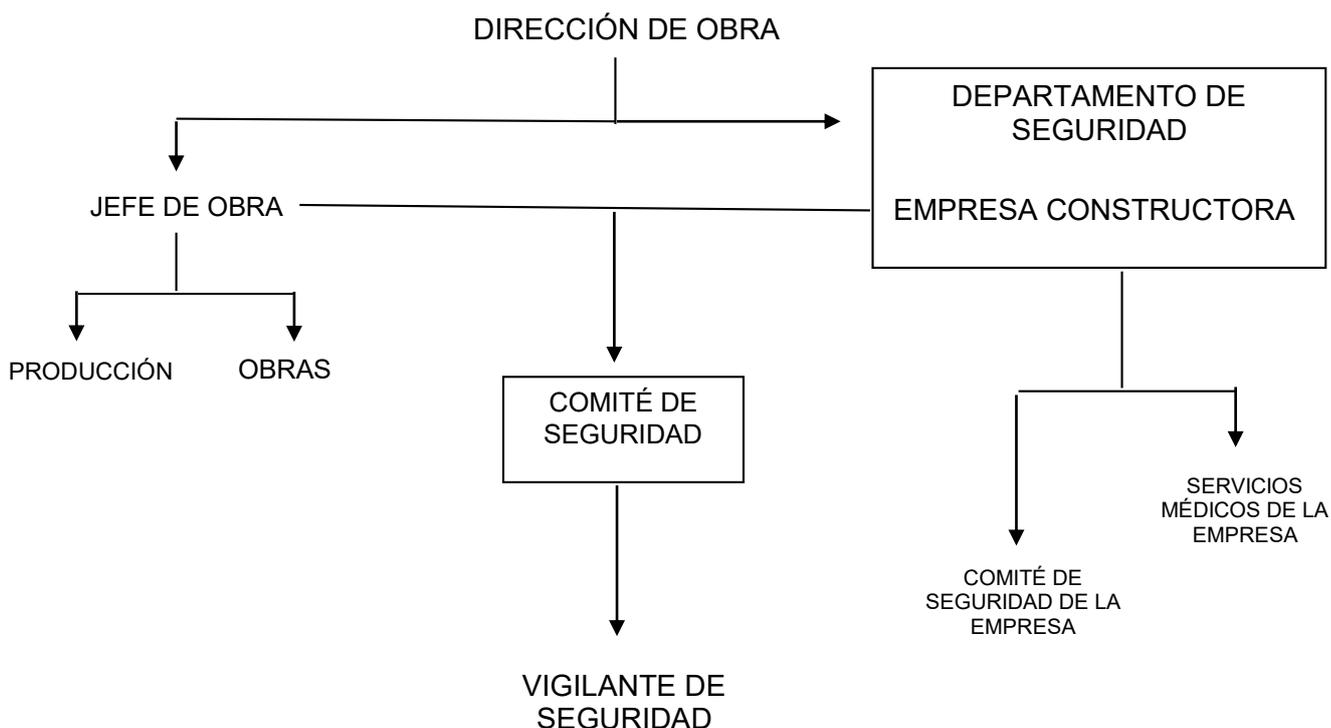
Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndola el control y 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 de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

## 2. Pliego de condiciones particulares

### 2.1. Organigrama de seguridad



## 2.2. Comité de seguridad y salud. Vigilante de seguridad

Debe constituirse en la obra un Comité de Seguridad y Salud formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y que representa a la Dirección de la Empresa y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra y un Vigilante de Seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de Seguridad y Salud (artículo 167 de la Ordenanza de Trabajo en la Industria de la Construcción).

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 80 de la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en las siguientes:

1. Reunión obligatoria; al menos una vez al mes.
2. Se encargará del control y vigilancia de las normas de Seguridad y Salud estipuladas con arreglo al presente Estudio.
3. Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto comunicará sin dilación al Jefe de Obra, las anomalías observadas en la materia que nos ocupa.
4. Caso de producirse un accidente en la obra; estudiará sus causas, notificándolo a la Empresa.

Respecto al Vigilante de Seguridad se establece lo siguiente:

1. Será el miembro del Comité de Seguridad que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra.
2. Informará al Comité de las anomalías observadas; y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de Seguridad estipulada en la obra; siempre y cuando cuente con facultades apropiadas.
3. La categoría del Vigilante, será cuando menos de Oficial y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo por lo tanto trabajador fijo de plantilla.

Aparte de estas funciones específicas cumplirá todas aquellas que le son asignadas por el Art.9º de la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo.

## 2.3. Índices de control

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

### 1. Índice de incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo: I.I. = (nº accidentes con baja / nº trabajadores) x 100.

### 2. Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo: I.F. = (nº accidentes con baja / nº horas trabajadas) x 10<sup>6</sup>.

### 3. Índice de Gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo: I.G. = (nº jornadas perdidas por accidente con baja / nº horas trabajadas) x 10<sup>3</sup>.

### 4. Duración Media de Incapacidad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Cálculo: DMI = (nº de jornadas perdidas por accidente con baja / nº de accidentes con baja) x 10.

## **2.4. Parte de accidente y deficiencias**

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica de contratista; los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

### **1. Parte de accidente:**

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio 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. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar

## **2. Parte de deficiencias.**

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

## **2.5. Estadísticas**

1. Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

2. Los partes de accidente, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

3. Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual, en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

## **2.6. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a

un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **2.7. Normas para certificación de elementos de seguridad**

- Una vez al mes: la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

- Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

- En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto: se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Palencia, Febrero de 2016

La alumna de Grado en Ingeniería de  
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Tamara Aparicio Corada

# **PRESUPUESTO**

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE PRESUPUESTO

<b>CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....</b>	<b>1</b>
<b>CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....</b>	<b>8</b>
<b>PRESUPUESTOS PARCIALES Y P.E.M. ....</b>	<b>17</b>

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
1.1	u BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de espaldrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x 380x 10 cm.	49,53	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	u SEÑAL STOP SOPORTE Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1.3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	82,01	OCHENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
1.3	u CARTEL INDICATIVO DE RIESGO Cartel indicativo de riesgo en PVC de 220X300 mm, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	22,74	VEINTIDÓS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4	u CARTEL INDICAT.RIESGO SOPORTE Cartel indicativo de riesgo de 220x300 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1.3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	22,97	VEINTIDÓS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.5	u CINTA DE BALIZAMIENTO R/B Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	17,30	DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
1.6	m RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL 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.	8,96	OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	m PASARELA MONTAJE CUBIERTAS 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.	4,88	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.8	m PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS 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.	13,78	TRECE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.9	m MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	1,88	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.10	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51 Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	5,77	CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.11	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	7,81	SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.12	u BOTIQUIN DE URGENCIAS Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	49,34	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
2.1	u CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2	u GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.3	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4	u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,14	TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.5	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,63	CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.6	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.7	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,76	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.8	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA CON CORDÓN Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.9	u PETO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,71	DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.10	u TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,93	OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.11	u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,98	TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.12	u PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,96	UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.13	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.14	u PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,18	NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.15	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISÉIS EUROS

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.16	u PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	22,19	VEINTIDÓS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.17	u PAR RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,57	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.18	u EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZONTAL Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	41,46	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>3 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>			
3.1	mes ALQ. CASETA OFICINA+ASEO 8,20 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y aseo de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. dos ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, correderas, con rejas y lunas de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Divisiones en tablero de melamina. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	197,34	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2	m ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. 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. instalada.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3	u ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. 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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	121,22	CIENTO VEINTIÚN EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
3.4	u ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	161,10	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
3.5	u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	31,66	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.6	u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	5,64	CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.7	u CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	10,96	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.8	u PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	6,34	SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.9	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL 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).	22,03	VEINTIDOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
<b>4 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>			
4.1	u COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIGIENE Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	81,14	OCHENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

Aguilar de Campoo (Palencia)  
a Febrero de 2016  
Alumna de Grado en Ingeniería  
de Industrias Agrarias y  
Alimentarias  
Tamara Aparicio Corada

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
1.1	u BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de espaldrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex , 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x 380x 10 cm. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	48,09  1,44	49,53
1.2	u SEÑAL STOP SOPORTE Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1.3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	79,62  2,39	82,01
1.3	u CARTEL INDICATIVO DE RIESGO Cartel indicativo de riesgo en PVC de 220X300 mm, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	22,08  0,66	22,74
1.4	u CARTEL INDICAT.RIESGO SOPORTE Cartel indicativo de riesgo de 220x300 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1.3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	22,30  0,67	22,97
1.5	u CINTA DE BALIZAMIENTO R/B Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	16,80  0,50	17,30

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.6	m RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL 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> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,57 4,13 0,26	8,96
1.7	m PASARELA MONTAJE CUBIERTAS 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> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,68 3,06 0,14	4,88
1.8	m PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,33 5,05 0,40	13,78
1.9	m MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,68 0,15 0,05	1,88
1.10	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51 Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i>	0,84	
	<i>Materiales</i>	4,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	
			5,77
1.11	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
	<i>Mano de obra</i>	1,68	
	<i>Materiales</i>	5,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,23	
			7,81
1.12	u BOTIQUIN DE URGENCIAS Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
	<i>Materiales</i>	47,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,44	
	<b>2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>		
2.1	u CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	4,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,14	
			4,77
2.2	u GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	2,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,08	
			2,70
2.3	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	2,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,08	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			2,76
2.4	u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	3,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,09	
			3,14
2.5	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	5,47	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,16	
			5,63
2.6	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	1,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,05	
			1,67
2.7	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	3,65	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,11	
			3,76
2.8	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA CON CORDÓN Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	0,31	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,32
2.9	u PETO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	12,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,37	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			12,71
2.10	u TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	8,67	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,26	
			8,93
2.11	u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	3,86	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,12	
			3,98
2.12	u PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	1,90	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,06	
			1,96
2.13	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	1,34	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,04	
			1,38
2.14	u PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	8,91	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,27	
			9,18
2.15	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	25,24	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,76	
			26,00

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.16	u PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	21,54	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,65	
			22,19
2.17	u PAR RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	4,44	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,57
2.18	u EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZONTAL Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<i>Materiales</i>	40,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,21	
			41,46
<b>3 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>			
3.1	mes ALQ. CASETA OFICINA+ASEO 8,20 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y aseo de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. dos ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, correderas, con rejas y lunas de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Divisiones en tablero de melamina. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .		
	<i>Mano de obra</i>	1,43	
	<i>Materiales</i>	190,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,75	
			197,34

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2	m ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm <sup>2</sup> . 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. instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,92 2,00 0,12	4,04
3.3	u ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. 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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	29,93 87,76 3,53	121,22
3.4	u ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	29,93 126,48 4,69	
3.5	u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,68 29,06 0,92	31,66
3.6	u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,48 0,16	

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.7	u CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,64 0,32	5,64 10,96
3.8	u PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,84 5,32 0,18	6,34
3.9	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL 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>	1,68 19,71 0,64	22,03
4.1	<b>4 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b> u COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIGIENE 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>	78,78 2,36	81,14

Aguilar de Campoo (Palencia) a Febrero  
de 2016

Alumna de Grado en Ingeniería de  
Industrias Agrarias y Alimentarias  
Tamara Aparicio Corada

## **PRESUPUESTOS PARCIALES Y P.E.M.**

Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES COLECTIVAS					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	u	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm  Botiquín de primeros aux ilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llav e. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua ox igenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x 20 cm,1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en div ersas medidas, 1 rollo de espaladrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex , 2 v endas de malla de 5m x 10cm, 1 v enda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros aux illios, de 460x 380x 10 cm.	1,000	49,53	49,53
1.2	u	SEÑAL STOP SOPORTE  Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1.3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1,000	82,01	82,01
1.3	u	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO  Cartel indicativo de riesgo en PVC de 220X300 mm, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	1,000	22,74	22,74
1.4	u	CARTEL INDICAT.RIESGO SOPORTE  Cartel indicativo de riesgo de 220x300 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1.3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	4,000	22,97	91,88
1.5	u	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B  Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,000	17,30	17,30
1.6	m	RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL  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.	5,000	8,96	44,80
1.7	m	PASARELA MONTAJE CUBIERTAS  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.	30,000	4,88	146,40
1.8	m	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS	12,500	13,78	172,25

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
		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.			
1.9	m	MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD	10,000	1,88	18,80
		Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.			
1.10	u	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51	5,000	5,77	28,85
		Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).			
1.11	u	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63	1,000	7,81	7,81
		Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).			
1.12	u	BOTIQUIN DE URGENCIAS	1,000	49,34	49,34
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
<b>Total presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES COLECTIVAS:</b>					<b>731,71</b>

Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	u	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	4,77	47,70
2.2	u	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,000	2,70	8,10
2.3	u	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	2,76	13,80
2.4	u	PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,000	3,14	6,28
2.5	u	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,000	5,63	22,52
2.6	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,000	1,67	3,34
2.7	u	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,000	3,76	11,28
2.8	u	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA CON CORDÓN Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,000	0,32	6,40
2.9	u	PETO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	12,71	127,10
2.10	u	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	8,93	89,30
2.11	u	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	10,000	3,98	39,80

Alumno: TAMARA APARICIO CORADA  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

<b>Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
2.12	u	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE	12,000	1,96	23,52
2.13	u	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. PAR GUANTES SOLDADOR	2,000	1,38	2,76
2.14	u	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.	4,000	9,18	36,72
2.15	u	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	10,000	26,00	260,00
2.16	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. PAR DE BOTAS AISLANTES	4,000	22,19	88,76
2.17	u	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. PAR RODILLERAS	1,000	4,57	4,57
2.18	u	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZONTAL	10,000	41,46	414,60
		Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
<b>Total presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES:</b>					<b>1.206,55</b>

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIONES PROVISIONALES					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	mes	ALQ. CASETA OFICINA+ASEO 8,20 m2	2,000	197,34	394,68
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y aseo de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. dos ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, correderas, con rejas y lunas de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Divisiones en tablero de melamina. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .			
3.2	m	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.	6,000	4,04	24,24
		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. instalada.			
3.3	u	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.	1,000	121,22	121,22
		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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
3.4	u	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE	1,000	161,10	161,10
		Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.			
3.5	u	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	1,000	31,66	31,66
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).			
3.6	u	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	1,000	5,64	5,64
		Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			

<b>Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.7	u	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES  Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	1,000	10,96	10,96
3.8	u	PERCHA PARA DUCHA O ASEO  Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	2,000	6,34	12,68
3.9	u	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL  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).	10,000	22,03	220,30
<b>Total presupuesto parcial nº 3 INSTALACIONES PROVISIONALES:</b>					<b>982,48</b>

<b>Presupuesto parcial nº 4 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>					
<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1	u	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIGIENE  Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	5,000	81,14	405,70
<b>Total presupuesto parcial nº 4 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD:</b>					<b>405,70</b>

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>731,71</b>
<b>2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	<b>1.206,55</b>
<b>3 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>	<b>982,48</b>
<b>4 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>	<b>405,70</b>
<b>Total .....</b>	<b>3.326,44</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **TRES MIL TRESCIENTOS VEINTISÉIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

Aguilar de Campoo (Palencia) a Febrero de 2016  
Alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y  
Alimentarias  
Tamara Aparicio Corada